Ueber Aneurysma.

Mit kasuistischen Beiträgen
aus der chirurgischen Universitätsklinik Heidelberg.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg
vorgelegt von

Ernst Sexauer

aus
Karlsruhe.

Ueber Aneurysma.

Mit kasuistischen Beiträgen
aus der chirugischen Universitätsklinik Heidelberg.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Ernst Sexauer

aus

Karlsruhe.

Buchdruckerei Max Hafner Grötzingen, Baden 1932

Meinen lieben Eltern gewidmet

Weihnachten 1932

Begriffsbestimmung.

Unter Aneurysma verstehen wir eine bleibende, mehr oder weniger umschriebene Erweiterung der Gefäßlichtung, die stets mit Neubildung der Gefäßwand verbunden ist. Dies gilt nicht nur für die falschen, sondern auch für die wahren Aneurysmen. Als wahre Aneurysmen bezeichnet man solche, die durch Dehnung der unverletzten Gefäßwand entstehen. Dem falschen oder traumatischen Aneurysma geht zunächst eine Verletzung der Gefäßwand voraus; erst sekundär wird die Blutbahn gegen das umgebende Gewebe abgekapselt. Es hat sich aber gezeigt, daß die Unterscheidung in wahre und falsche Aneurysmen in streng patologisch-anatomischem Sinne nicht durchführbar ist. Selbst da, wo die aneurysmatisch gedehnte Gefäßwand makroskopisch intakt erscheint, läßt sich mikroskopisch Unterbrechung der Wandschichten durch reifes oder unreifes Narbengewebe nachweisen. Man müßte also auch die sogenannten wahren Aneurysmen den falschen zurechnen. Rokitansky unterscheidet nach Art der Entstehung traumatische und spontane Aneurysmen. Richtiger ist es, mit Justi jegliche Erweiterung der Blutbahn, gleichviel ob sie spontan oder traumatisch entstand, als Aneurysma zu bezeichnen. Schum schlägt vor, das traumatische Aneurysma abgekapseltes Haematom (pulsierend oder nichtpulsierend, bzw. still) zu nennen. Den der Abkapselung vorausgehenden Zustand nannte man pulsierendes oder kommunizierendes Haematom (Eppinger, Delbet u. a.) oder auch periarterielles Haematom. Subbotitch spricht je nach dem Stadium von traumatischem diffusem und traumatischem circumscriptem Aneurysma. Da man klinisch vielfach nicht scharf begrenzbare Uebergänge findet, haben im Weltkrieg die meisten Autoren auch bei frischen, noch nicht als Sack präparierbaren Bluthöhlen von Aneurysma gesprochen.

Geschichte.

Schon Hippokrates soll das Wesen des Aneurysma erkannt haben (bei Grauert). Nach Köhler ist bei Rufus von Ephesus (Ende des 1. Jahrhunderts) das Aneurysma zum ersten Mal erwähnt. Auch Galen (2. Jahrhundert) kennt das Aneurysma und führt es zurück auf Offenbleiben einer Arterienwunde, während die darüber liegende Hautwunde vernarbt. Er hat offenbar bei größeren Aneurysmen Kompression oder Unterbindung empfohlen. Celsius empfiehlt die Unterbindung oder, falls sie unausführbar sei, Behandlung mit glühendem Eisen oder Schröpfköpfen.

Die beiden ersten Methoden zur radikalen Operation von Aneurysmen sind geknüpft an die Namen Philagrius und Antyllus. Letzterer empfahl die Spaltung und Ausräumung des aneurysmatischen Sackes nach Unterbindung beiderseits vom Aneurysma. Philagrius soll als erster die Exstirpation des Aneurysma nach peripherer und zentraler Unterbindung ausgeführt haben. Ob Philagrius tatsächlich der Erfinder der Exstirpation war, ist nach A. Köhler's Forschungen nicht erwiesen. Nur das eine läßt sich nach Oribasius (4. Jahrhundert) feststellen, daß zur Zeit des Antyllus (um 250 n. Chr.) beide Operationen zur Anwendung kamen, welche Methode zuerst, ist ungewiß.

Die Operation nach Antyllus scheint zunächst die meist geübte gewesen zu sein, bis die Zeit der Aetzmittel und des Glüheisens anbrach. Vom 7. bis 15. Jahrhundert sind Operationen an Aneurysmen offenbar kaum ausgeführt worden. Der erste, der es wieder wagte, ein Aneurysma nach doppelseitiger Unterbindung zu exstirpieren, war Purmann (1680). Doch hat er lange Zeit, bis zur antiseptischen Epoche, keinen Nachfolger gefunden. Man bevorzugte die Operation nach Antyllus, die oft den Tod des Operierten zur Folge hatte, so daß man sich lieber zur Amputation des betreffenden Gliedes entschloß (nach Dieffenbach). Dann kamen mehrere Methoden der Unterbindung ohne Eröffnung des aneurysmatischen Sacks in Gebrauch. Nach Anel (1710) wird die Arterie unmittelbar zentral vom aneurysmatischen Sack unterbunden; Désault (1785) und nach ihm Hunter unterbinden das Gefäß am Orte der Wahl zwischen dem Aneurysma und dem Herzen. Nach Brasdor (modifiziert von Wardrop 1825) wird die Unterbindung peripher vom Aneurysma vorgenommen, nach Vigien beiderseits vom Aneurysma. Dieffenbach empfiehlt in seiner „Operativen Chirurgie" (1845) die falschen Aneurysmen nach Antyllus, die wahren nach Hunter zu operieren. Er beschreibt bereits die Methode der Unterbindung vom Sackinnern aus, die 1892 von Kübler wieder aufgenommen, 1903 von Matas methodisch ausgearbeitet (obliterierende Methode) und 1906 von Kikuzi in modifizierter Form angewandt wurde. Eine

zweizeitige Aneurysma-Operation hat v. Mikulicz angegeben (1899 bei H. Hofmann). Er unterband zunächst die zuführende Arterie; erfolgte keine Verkleinerung des Aneurysma, wurde dieses in einer zweiten Operation inzidiert und ausgeräumt. Sein Verfahren hat sich nicht eingebürgert. Ueber die neueren Operationsmethoden siehe unten.

Aetiologie und Pathogenese.

Die Bildung eines Aneurysma ist gegeben, sobald die Gefäßwand durch irgend eine Schädigung dem Blutdruck nicht mehr standzuhalten vermag. Demnach kommen in Frage alle Krankheiten, die den Blutdruck steigern oder die Gefäßwand schwächen oder beides zugleich. Dazu gehören arteriosklerotische Prozesse, weiter viele Infektionskrankheiten wie Pneumonie, Grippe, Typhus, Lues, Tuberkulose. Die nichttraumatischen Aneurysmen der großen Gefäße sind meist luetischer Natur, die der kleineren Gefäße entstehen häufiger auf atheromatöser Basis. Die Periarteriitis tuberculosa führt in phthisischen Kavernen, seltener an anderen Gefäßen zum Aneurysma. Nach Benda kann durch Eindringen der Infektionserreger in die Vasa vasorum ein Aneurysma entstehen. Nach Eppinger, Hamburger, Unger u. a. können im Verlaufe septischer Krankheiten durch embolisch verschleppte thrombotisch-infektiöse Auflagerungen der Herzklappen Aneurysmen entstehen, von Eppinger mykotisch-embolische genannt. Nach Ponfick sind es kleine, kalkhaltige blande Emboli, die die Gefäßwand anspießen und zur Aneurysmabildung führen.

Angeborene Aneurysmen sind selten. Lewis zählt 1926 in der ganzen Literatur nur 21, zum Teil nicht geklärte Fälle. Eine eigenartige, anderwärts noch nie zur Beobachtung gekommene Form von angeborenem Aneurysma stellt Fall 13 dar. Es handelt sich um ein Aneurysma des nach der Aorta zu offen gebliebenen Ductus arteriosus Botalli. Der einzig dastehende Fall wurde von Traum schon veröffentlicht und kurz besprochen. Er schließt sich dort der Auffassung an, daß der raschere Verschluß am pulmonalen Ostium durch den in der Arteria pulmonalis herrschenden geringeren Blutdruck

bedingt ist und begünstigt wird durch den relativ hohen Blutdruck am aortalen Abgang des Ductus, außerdem durch die Drehung des Herzens im Moment der Geburt und die damit verbundene Torsion des Ductus.

Manche Autoren (Jessop, Kenan) sprechen von Aneurysma-Diathese, insbesondere, wenn es sich um multiple Aneurysmen handelt. Diese Annahme dürfte für die meisten Fälle nicht zutreffen. So berichtet Ceccarelli über multiple Aneurysmabildung bei einem 20-jährigen hereditär luetischen Mädchen mit negativer Wa.-R. im Blut, bei dem erst die histologische Untersuchung der Gefäßwand die Diagnose Lues sichern konnte. Anderson sah bei einem jungen Mann mit Lues sogar über 100 meist kleine Aneurysmen. Multiple Aneurysmabildung kleiner Gefäße findet sich auch bei der Periarteriitis nodosa.

Spontan entstandene Aneurysmen finden sich am häufigsten an der Aorta, dann an der Arteria poplitea. Von den inneren Organen werden die Arterien der Hirnbasis, der Lungen und der Milz am häufigsten befallen.

Weit häufiger als krankhafte Prozesse spielen bei der Entstehung von Aneurysmen traumatische Schädigungen der Gefäßwand eine Rolle. Hier sind es Zerrungen und Quetschungen der Gefäße, stumpfe Gewalteinwirkungen aller Art wie Schlag, Stoß, Fall, die bei einmaliger oder oft erfolgender Einwirkung eine Gefäßwandschädigung herbeiführen können. Auch Exostosen können durch Druckschädigung der Gefäßwand die Bildung von Aneurysmen veranlassen. Diez und Michans haben 1929 17 derartige Fälle aus der Literatur gesammelt. Dabei können alle Gefäßwandschichten zusammen oder auch jede für sich allein von der Schädigung betroffen werden.

Den breitesten Raum in der Literatur über Aneurysmen nehmen die durch vollständige oder unvollständige Kontinuitätstrennung der Gefäßwand entstandenen traumatischen Aneurysmabildungen ein. Da sie im Frieden wie besonders im Krieg die häufigste Form des Aneurysma darstellen und

wegen ihrer oft lebensbedrohlichen Folgen häufig zu entschlossenem chirurgischen Handeln zwingen, stehen sie von jeher im Mittelpunkt des Interesses. Die Mehrzahl bilden die den Schußverletzungen der Gefäße folgenden Aneurysmen. Stich- und Schnittverletzungen, die mehr in Friedenszeiten zur Bildung von Aneurysmen Anlaß geben, spielen demgegenüber eine fast untergeordnete Rolle.

Ist eine größere Arterie verletzt, so ist meist, wenigstens im Krieg, das Schicksal des Verwundeten besiegelt. Die Verblutung nach außen oder in präformierte Körperhöhlen führt rasch zum Tode. Doch kann durch die Lage des Schuß- bezw. Stichkanals, durch Kleinheit der äußeren Wunden, durch Verlegung des Wundkanals infolge Verschiebung der Muskeln und anderer Gewebe die Blutung nach außen gering sein und zunächst nur zwischen die Muskelinterstitien stattfinden. Sind diese Interstitien ausgedehnt, kann dabei sogar Verblutungstod eintreten (Glutaeen, Oberschenkel). Doch hält meist nach einiger Zeit die Spannung der das Haematom umgebenden Gewebe dem Blutdruck stand, die Blutung kommt zum Stillstand. Die Größe des interstitiellen Haematoms ist also abhängig vom Blutdruck und von der Spannung des umgebenden Gewebes. Ausschlaggebend ist weiterhin die Größe und anatomische Lage des Gefäßes, die Größe und Art der Gefäßwunde. Aus glatten Gefäßwunden pflegt die Blutung stärker zu sein als aus solchen mit zerfetztem Wundrand. Auch kann aus kleineren Gefäßen eine erhebliche Blutung erfolgen. Die Form und Ausdehnung des Haematoms bestimmt gewöhnlich die Größe und Form des späteren Aneurysma.

Im Haematom tritt schon bald nach der Verletzung Gerinnung ein; die äußeren Gerinnsel sind zwiebelschalenartig angeordnet. Das Blut wühlt sich in die Gerinnselmassen eine napfförmige oder halbkugelige Höhle, die sich mit einer membranartigen, nicht der Intima entstammenden Innenhaut überzieht. Intima und überhaupt Teile der Gefäßwandschichten lassen sich nur in der Nähe der Gefäßwunde nachweisen (Justi). Unter Beteiligung des das Haematom umgebenden kompri-

mierten Gewebes, in dem eine reaktive Entzündung auftritt, werden die äußeren Gerinnselmassen zum Teil resorbiert, zum Teil bindegewebig organisiert. So entsteht ein derbschwartiger, bindegewebiger Sack, der sich in toto herauspräparieren läßt.

Von der Schilderung der histologischen Vorgänge sehe ich ab. Eine ausführliche Arbeit hat Justi geschrieben, eine gedrängte Uebersicht findet sich bei Grauert.

Die Zeit bis zur Ausbildung einer gut abgegrenzten Sackwand hängt zum Teil von der Größe des Haematoms ab. Sie beträgt bei mittelgroßen Aneurysmen nach v. Bonin 2—3, nach Ranzi 3—4 Wochen. Doch sah v. Haberer einmal schon nach 8, in einem andern Fall nach 12 Tagen präparierbare Säcke.

Die jüngsten hier behandelten aneurysmatischen Säcke wurden 3 Wochen nach der Verletzung gesehen (Fall 3 und 11).

Daß mit der klinisch nachweisbaren Sackbildung keineswegs ein endgültiger Zustand erreicht ist, zeigen die Untersuchungen von Justi; bei einem 300 Tage alten Aneurysma war noch kein Stillstand erfolgt. Dafür sprechen auch die Fälle, bei denen Jahre nach der Verletzung Wachstum oder Ruptur des Aneurysma eintrat.

Formen und Häufigkeit.

Nach sackartiger Abgrenzung der Höhle, die ein- oder mehrkammerig sein kann, variiert die Art ihrer Beziehung zur Arterie außerordentlich. Das arterielle Aneurysma kann dem Gefäß als seitlicher Sack aufsitzen, die verletzte Arterie kann mitten durch den Sack gehen, oder das Aneurysma ist nach Durchtrennung der Arterie als intermediärer Sack zwischen proximalen und distalen Gefäßstumpf eingeschaltet. Dabei kann das periphere Ende thrombosiert sein und das Blut auf dem kollateralen Wege vom zentralen zum peripheren Arterienabschnitt gelangen (endständiges Aneurysma). Bier beschreibt zwei derartige Fälle, bei denen der Sack gleichzeitig mit der Vene in Verbindung stand. Ist der proximale Arterienstumpf

thrombosiert, kann das Blut rückläufig vom distalen Arterienabschnitt zum Aneurysma gelangen.

Neben dem eben beschriebenen Aneurysma arteriale spricht man von Aneurysma arterio-venosum dann, wenn zwischen arterieller und venöser Blutbahn eine Kommunikation besteht. Sie entsteht entweder durch gleichzeitige Verletzung von Arterie und Vene oder durch Einbruch eines Aneurysma arteriale in die Vene nach Usur oder entzündlicher Arrosion der Venenwand. Nach v. Oppel wird das in die Vene einbrechende arterielle Blut infolge des enormen Druckunterschiedes zwischen dem arteriellen und venösen System mit großer Kraft herzwärts gesogen (Saugwirkung der Vene).

Man unterscheidet

1. die arterio-venöse Fistel (=Aneurysma arterio-venosum directum nach Subbotitch), wenn Arterie und Vene unmitelbar verbunden sind,

2. Varix aneurysmaticus bei stark erweiterter Vene,

3. Aneurysma varicosum (=Aneurysma arteriovenosum indirectum nach Subbotitch), wenn zwischen Arterien- und Venenöffnung ein aneurysmatischer Sack eingeschaltet ist. Der Sack kann auch allein der Arterie oder der Vene angehören, sodaß man es je nach Anzahl und Sitz der Säcke mit verschiedenen Spielarten zu tun hat.

Im allgemeinen sind die arteriellen Aneurysmen etwas häufiger als die arterio-venösen. Im letzten Krieg wurden beide Arten fast gleich häufig beobachtet. Raeschke erhielt in seiner 1600 Fälle umfassenden Statistik 57,9% arterielle und 42,1% arterio-venöse Aneurysmen.

Die Größe der traumatischen Aneurysmen ist außerordentlich schwankend. Sie kann bis zu Kindskopfgröße und darüber betragen (Goldammer, Walther und Sabri Bey, Kloeppel). Von den hier beobachteten Aneurysmen war das kleinste kirschkerngroß (Fall 1), das größte hatte Kindskopfgröße (Fall 6). Auch die Verletzung kleiner und mittelgroßer Arterien kann zu erheblichen Sackbildungen führen. So sah z. B. Bier im Weltkrieg nach einer Verletzung der

Arteria ulnaris dicht am Abgang von der Brachialis eine Bluthöhle, die vom Ellbogengelenk bis fast zum Handgelenk reichte. Im allgemeinen erfolgt aber Aneurysmabildung nur nach Verletzung größerer Arterien, da die kleineren Gefäße meist vollständig zerrissen werden und ohne Aneurysmabildung ausheilen. Es ist deshalb unmöglich, sich von der Häufigkeit der Aneurysmabildung im Anschluß an Gefäßverletzungen ein Bild zu machen.

Man hat seit der Einführung der kleinkalibrigen Vollmantelgeschosse eine erhebliche Zunahme der Gefäßverletzungen beobachtet. Seit dem Kriege 1870/71, wo man auf deutscher Seite 44 Aneurysmen zählte, ist die Zahl der veröffentlichten Gefäßverletzungen ganz erheblich gestiegen. Stich weist aber darauf hin, daß hierbei auch die steigende Zahl der Verwundeten in Betracht zu ziehen ist. Im Weltkrieg gehörte die Behandlung von Gefäßverletzungen und Aneurysmen zum Tätigkeitsgebiet jedes Chirurgen, der ein größeres Material von Verletzten zu betreuen hatte.

Kasuistik.

Im Folgenden sind die Fälle von Aneurysma beschrieben, die in der Zeit nach dem Weltkriege bis Ende 1931 in der chirurgischen Universitätsklinik Heidelberg zur Beobachtung kamen. Im ganzen waren es 17 Fälle, darunter 6 Kriegsverletzungen. Ich lasse zunächst die Krankengeschichten folgen:

Fall I. O. H., Landwirt, 19 Jahre.
Aufnahme 4. II. 1920.
Vorgeschichte: Vor 4 Wochen beim Holzhauen Schlag mit dem Beil auf den linken Arm. Zunächst starke Blutung, in der Zwischenzeit noch einmal stärkere Nachblutung. Heute wieder starke Blutung. Seit $8^1/_2$ Stunden fast ununterbrochen Esmarch'sche Binde.
Befund: Kräftiger junger Mann mit etwas blasser Gesichtsfarbe. Lokal: Venöse Stauung am linken Arm, große etwas mißfarbene Wunde an der radialen Seite des linken Unter-

arms dicht über dem Handgelenk. Kirschkerngroßes, lebhaft pulsierendes Aneurysma, oberflächlich, umgeben von schmierigen Granulationen.

Diagnose: Aneurysma der Art. radialis.

Operation (Dr. Kleinschmidt) am 4. II. 1920.

Freilegung und Unterbindung des zuführenden Arterienrohres in Blutleere; der abführende Teil kann in dem straffen Narbengewebe zunächst nicht gefunden werden. Er ist vollkommen atrophiert und reißt bei der nun folgenden Exstirpation des Aneurysma ab. Steriler Verband. 9. II. Gute Wundgranulation. 21. II. Die granulierende Wunde ist bedeutend kleiner. Mäßige Schwellung der Hand und ziemlich starke Beugungsbeschränkung der Hand und Finger. Wird in hausärztliche Nachbehandlung entlassen.

Fall 2. E. M., Lehrer, 24 Jahre.

Aufnahme 1. XI. 1920.

Vorgeschichte: 1918 Oberschenkelschuß links mit starker Blutung. In England wurde an der Einschußstelle eine kleine Inzision gemacht, einige Tuchfetzen wurden entfernt. Daselbst entwikkelte sich allmählich eine pulsierende Geschwulst.

Befund: Dicht unterhalb des linken Ligamentum Pouparti pulsierende Geschwulst, palpatorisch und auskultatorisch schwirrend, letzteres bis über das Poupart'sche Band und weiter abwärts zu hören. Das Aneurysma dürfte an der Abgangsstelle der Profunda sitzen. Oberschenkelumfang links um 3 cm, Unterschenkel um $1^1/_2$ cm vermehrt. — Diagnose: Aneurysma arterio-venosum der Art. und Vena femoralis. 11. XI. 1920 Patient fiebert bis jetzt ununterbrochen, wird ohne Operation in die medizinische Klinik verlegt. — Nachtrag: Aus dem Krankenblatt der medizinischen Klinik: Patient fiebert bis zu seiner Entlassung am 20. XI. 1920. Es wird die Diagnose: haemorrhagische Nephritis und rekurrierende Endocarditis gestellt. Pericarditis tbc. wird in Erwägung gezogen. Patient begibt sich in hausärztliche Behandlung und ist später nicht wieder erschienen.

Fall 3. E. R., Fabrikarbeiterin, 18 Jahre.
Aufnahme: 22. VI. 1922.
Vorgeschichte: Die sonst immer gesunde Patientin stach sich vor etwa 3 Wochen mit einem Messer in den linken Oberschenkel. Eine starke Blutung stand auf Kompressionsverband. 2 Tage später Anschwellung des Oberschenkels, die bis heute allmählich zugenommen hat. – Befund: Schwächliches Mädchen in dürftigem Ernährungszustand. Haut und sichtbare Schleimhäute blaß. Innere Organe o. B. – Lokal: An der Streckseite des linken Oberschenkels, etwa 10 cm unterhalb des Ligamentum Pouparti bohnengroße, verschorfte Wunde. Spindelförmige Auftreibung des ganzen Oberschenkels fast bis zum Knie. Haut unverändert. Keine Pulsation, auskultatorisch Schwirren über der ganzen Schwellung. – Diagnose: Aneurysma der linken Art. femoralis. – 23. VI. Operation (Prof. Enderlen). Längsschnitt, Freilegung der Art. femoralis unterhalb des Leistenbandes; sie ist in schwieliges und ödematös durchtränktes Gewebe eingebettet, ein Puls ist nicht zu fühlen. Die Arterie wird oberhalb mit Gummischlauch provisorisch abgeschnürt. Zweiter Schnitt an der Grenze von mittlerem und unterem Oberschenkeldrittel. Hier zeigt sich in dem stark ödematös durchtränkten Gewebe ein röhrenförmiger Bluterguß. Plötzlich bricht das Aneurysma unten ein. Infolge der Abschnürung keine Blutung. Die Gerinnsel werden ausgeräumt. Die Arterie weist an ihrer Vorderseite einen Schlitz von etwa $^3/_4$ cm Länge auf. Nach sorgfältiger Isolierung der Arterie in ziemlicher Ausdehnung Resektion eines etwa $1^1/_2$ cm langen Arterienstücks, das die Wunde enthält. Versuch der zirkulären Gefäßnaht gelingt nicht, da die Fäden infolge zu starker Spannung ausreißen und sich eine weitere Annäherung der Arterienstümpfe nicht erreichen läßt. Coenen'sches Zeichen positiv. Deshalb Unterbindung beider Stümpfe. Naht. Einlegen eines Drain. — 29. VI. Nähte entfernt, gute Wundheilung. Keine Ernährungsstörung. — 4. VII. Massage, Heizkasten. — 7. VII. Patientin steht auf. Neigung zur Beugekontraktur im Kniegelenk. – 14. VII. Noch geringe Beugekontraktur im Kniege-

lenk, Muskulatur des Quadriceps atropisch. Wird entlassen zur ambulanten medico-mechanischen Behandlung.
Fall 4. P. S., Landwirt, 28 Jahre. Aufnahme: 4. X. 1922. Vorgeschichte: Am 29. IX. 1922 glitt ihm die übergeschulterte Sense aus und spießte sich mit der Spitze in die rechte Kniekehle. Starke Blutung, Kompressionsverband durch den Arzt. — Befund: Anaemischer Mann in mäßigem Kräfte- und Ernährungszustand. — Lokal: In der rechten Kniekehle 1 cm lange lineare Hautverletzung, aus der beim Auseinanderziehen die Faszie hervorkommt. Nur mäßige Verdickung der Wundumgebung. Intensives Aneurysmageräusch, das bis in $^1/_2$ m Entfernung gehört wird. Pulsation. Bei Kompression der Vena femoralis ist nur ein systolisches Schwirren hörbar. Diagnose: Aneurysma arterio-venosum der Art. und Vena poplitea. 5. X. Operation (Dr. Kleinschmidt): Freilegen der Gefäße in Blutleere. Die Vene ist tangential getroffen, die Arterie zweimal durchbohrt. Die Kontinuität ist erhalten. Ein eigentlicher Aneurysmasack ist nicht ausgebildet. Durchtrennung der Kommunikation, Gefäßnaht der verletzten Stellen longitudinal. Die Nahtstellen werden mit anliegendem Gewebe überdeckt, die Gefäßloge mit Faszie überdacht und locker trainiert. Zwei Arterienäste (Art. artic. genu) mußten durchtrennt und unterbunden werden. Naht, Winkelschiene. 12. X. Abnahme der Schiene, das Knie steht im Beugewinkel von ca. 160°. 14. X. Bewegungsübungen. 16. X. Steht auf. 21. X. Wird auf Wunsch in hausärztliche Behandlung entlassen. Noch etwas Steifigkeit im Kniegelenk; bei Bettruhe ausreichende Zirkulation, bei längerem Aufsein Knöchelödeme.
Fall 5. J. B., Lehrer, 28 Jahre.
Aufnahme am 2. X. 1925.
Vorgeschichte: Mai 1915 Steckschuß im linken Oberschenkel, etwas unterhalb des Leistenbandes. Einen Monat später Entfernung des Geschosses. Seit Ostern 1925 beginnt der Kranke sich allmählich elend zu fühlen. Oft Atemnot, Brechreiz und Herzklopfen bei körperlichen Anstrengungen. Puls meist 110. Um diese Zeit etwa bemerkt er zuerst leises Schwirren

in der Gegend der alten Narbe am linken Oberschenkel und eine Anschwellung dort. Das Schwirren nimmt zu, ebenso die Allgemeinerscheinungen. Ende April 1925 kurzer Aufenthalt in einem Krankenhaus wegen der Herzbeschwerden. Viele Hustenanfälle mit Auswurf. In letzter Zeit Husten etwas besser, Brechreiz noch vorhanden, Atemnot, Herzklopfen. Stets subfebrile Temperatur.

Befund: Herzgrenzen M. l. 10 cm, M. r. 4 cm. Lautes systolisches Geräusch über allen Ostien, am deutlichsten im 2. J. C. R. links und über dem Sternum. P_2 stärker als A_2. Röntgenologisch: Deutliche Verbreiterung nach links und vor allem starke Ausbuchtung nach rechts in der Gegend des rechten Vorhofs. – Reichlich schleimiges Sputum. Im Urin hyaline und granulierte Zylinder, weiße und rote Blutkörperchen. (Abklingende Nephritis). – Lokal: 2 Querfinger unter dem linken Leistenband etwa fünfmarkstückgroßes pulsierendes und stark schwirrendes Aneurysma fühlbar. Puls an der Art. dorsalis pedis beidseits gleich.

Bei Abdrücken des Aneurysma deutliche Verkleinerung des rechten Herzens vor dem Schirm. Puls fällt von 100 auf 72, von 96 auf 70. Der Blutdruck steigt von 115/60 auf 140/80 und von 120/60 auf 145/80. Das Herzgeräusch wird während der Kompression deutlich leiser, verschwindet nicht ganz. Das Elektrocardiogramm ergibt bei Kompression des Aneurysma sofortige deutliche Pulsverlangsamung, die für die Dauer der Kompression bestehen bleibt. Dabei bleibt der Typus des Ablaufes derselbe. Nach Aufhören der Kompression Rückkehr zur alten Pulsfrequenz. 4. XI. 1925 Operation (Prof. Enderlen). Schnitt über dem Aneurysma. Nach Freilegung des Aneurysma wird die Unterbindung der Vene vorgenommen und damit arterieller und venöser Kreislauf getrennt. Naht, Drain. 5. XI. Die lauten systolischen Geräusche am Herzen sowie die subjektiven Erscheinungen der Herzbeklemmung sind gänzlich geschwunden. 10. XI. Patient ist fieberfrei, die Stauungsbronchitis ist abgeklungen. 12. XII. Der Patient ist beschwerdefrei; das Herz röntgenologisch von

völlig normaler Größe, keine Geräusche mehr, normale Pulsfrequenz. 17. XII. Patient wird geheilt entlassen.

Fall 6. J. S., Stationsvorsteher a. D., 73 Jahre.

Aufnahme: 26. II. 1927.

Vorgeschichte: Früher nie ernstlich krank gewesen. Seit vielen Jahren Gichtknoten an mehreren Gelenken. Seit 3 Jahren langsam wachsende Geschwulst etwa in der Mitte des rechten Oberschenkels. Vor $^{1}/_{4}$ Jahr wurde in der hiesigen Ambulanz Aneurysma diagnostiziert und dringend Operation angeraten. Hat die Operation abgelehnt. Kommt jetzt, da die Beschwerden nahezu unerträglich sind und er überhaupt nicht mehr gehen kann. – Befund: Ziemlich beleibter Mann. Herz und Lungen o. B. Keine Cyanose, keine Oedeme. Röntgenaufnahme des Herzens o. B. Aortenband nicht verbreitert. – Lokal: In der Mitte des rechten Oberschenkels eine kindskopfgroße Geschwulst, die unverschieblich aufsitzt. Deutliche Pulsation. Bei Auskultation des prall-elastischen Tumors Schwirren wahrnehmbar. Das Bein ist gut ernährt. Nervensystem o. B. Wa.-R. negativ. Blutdruck max. 125. Beim Abdrücken der rechten Femoralgefäße unterhalb des Leistenbandes keine Aenderung von Puls- und Blutdruck. – Diagnose: Aneurysma der rechten Art. femoralis. 28. II. Operation (Prof. Enderlen): Anlegen einer Blutleere oberhalb des Aneurysma. Schnitt über die Mitte des Aneurysma, Freipräparieren des Sackes, der fest mit der Muskulatur, vor allem mit dem M. sartorius verwachsen ist. Blutleere wird entfernt, die Femoralgefäße unterhalb des Ligamentum inguinale freipräpariert und mit Gummischlauch angeschlungen. Dann Präparation der Femoralgefäße distal vom Aneurysma; sie werden unterbunden. Ausschälen des Aneurysmasackes, Unterbindung der Art. und Vena femoralis proximal. Primärer Verschluß der Operationswunde.

Präparat: Kindskopfgroßer Aneurysmasack der Art. femoralis, keine Kommunikation mit der Vene.

In den nächsten Tagen Gangrän der Haut an einer Stelle in Wundnähe mit geringer Eiterung in der Wunde. Gleichzeitig stellt sich ein Delirium ein, das nach mehreren Tagen spontan

zurückgeht. Die Wunde reinigt sich langsam. 22. III. Auf Wunsch entlassen. Volles Gefühl im Bein. Das Bein ist dauernd warm. Beweglichkeit verhältnismäßig gut. Belastung hat noch nicht stattgefunden.

Fall 7. A. Z., Landwirt, 49 Jahre.

Aufnahme: 10. III. 1927.

Vorgeschichte (nach einem nachträglich eingegangenen Bericht des behandelnden Arztes): Vor etwa 3 Monaten Schrotschußverletzung des linken Auges und der linken Kopfseite. 1 Monat später wird das linke Auge enukleiert. Am Tag nach der Operation ungewöhnlich starke Blutung aus der Wundhöhle. Tamponade. Später fällt dem Augenarzt auf, daß das stark ödematöse untere Augenlid als fingerdicker Wulst aus dem Lidspalt hervorquillt. Patient klagt über ein eigentümliches Sausen im Kopf. Beim Auskultieren des Schädels hört der Augenarzt ein Schwirren. Das Röntgenbild zeigt ein Schrotkorn in der Gegend des Siebbeins. Ueberweisung zu dem Chirurgen, der ein Aneurysma arterio-venosum im Gebiet der linken Art. ophthalmica vermutet. Bei Druck auf die Carotis verschwindet das Geräusch. Doppelte Unterbindung der linken Art. carotis. Das Geräusch ist verschwunden. Carotis comm., externa und interna werden bei der Operation als normal befunden. 3 Wochen nach der Operation hört der Augenarzt bei Auskultation des Schädels wiederum ein Aneurysmageräusch. Ein Tumor ist nicht festzustellen. Vor 3 Tagen findet der chirurgische Facharzt ein hühnereigroßes Aneurysma der Carotis.

Patient gibt an, vor 9 Tagen sei plötzlich in der Nacht ein Sausen und Schwirren im Kopf, besonders links aufgetreten. Darauf habe sich an der linken Halsseite eine Anschwellung gebildet, die bis heute halbfaustgroß geworden sei. In der Geschwulst sause es so, daß er auf dem linken Ohr kaum höre. Fühlt sich dadurch außerordentlich belästigt. — Befund: Großer Mann in gutem Ernährungszustand. Linkes Auge enukleiert, geringe serös-fibrinöse Sekretion aus dem Wund-Narbenlager. Linke Halsseite: Längs der Carotis reak-

tionslose, etwa 7 cm lange Narbe. Daneben in 7 cm Ausdehnung subkutan und submuskulär pulsierende Anschwellung, läßt beim Auskultieren und Palpieren Schwirren hören und fühlen. Bei Kompression des Gefäßes unterhalb des Tumors wird dieser kleiner; bei Kompression oberhalb gibt Patient an, daß das Schwirren und Sausen im Kopf aufhöre. Das Aneurysmageräusch ist bis zum Ohr und Warzenfortsatz hörbar, nach unten bis zur Thoraxmitte. Herz, Lungen, Abdomen o. B., Nervensystem in Ordnung. Diagnose: Aneurysma arterio-venosum der linken Carotis comm. und Vena jugularis interna. 12. III. Operation (Prof. Enderlen): Zuerst in Lokalanaesthesie, später Aethernarkose. Schnittführung parallel den Gefäßen unter Exzision der alten Schnittnarbe. Freipräparieren des halbfaustgroßen Aneurysma der Art. carotis comm. Dann Anlegen einer Gummiumschnürung herzwärts. Später distale Gummiumschnürung. Unterbindung und Resektion der Vena jugularis interna. Exstirpation des Aneurysma, circuläre Naht der etwa 3—5 cm auseinander gewichenen Gefäßstümpfe. Sorgfältiger Wundschluß, Ruhigstellung des Kopfes und Halses in Gipsverband mit ziemlicher Beugung des Kopfes nach links.

Nach der Operation wird Patient unruhig, Gesicht leicht bläulich verfärbt. 14. III. Morgens plötzlich Blauwerden der Hände und des Gesichts. Aussetzen der Atmung. Danach stärkere Unruhe. 15. III. Expektoration von eitrigem Sputum, Sensorium getrübt, Dyspnoe. Hinten unten beidseits perkutorisch Dämpfung und Rasselgeräusche. Abends Exitus.

Sektionsbefund: Status nach Resektion eines großen Aneurysma der linken Carotis comm. bei gleichzeitiger Resektion der linken Jugularis int. Unterbindung der Carotis ext. dicht oberhalb des Abganges. Dichthaltende Resektionsnaht der Carotisenden. Völlige Isolierung der Carotis von der Umgebung innerhalb des Wundgebiets. Geringer fibrinöser Belag des Wundgebiets; keine Thrombosen, keine Veränderungen des Gehirns. Ausgedehnte hypostatische Pneumonie beider Lungen mit eitriger Bronchitis. Sehr starke Dehnung des Magens.

Leichte Dilatation des Herzens ohne Hypertrophie. Kleine Blutungen an der Mitralis und den Aortensegeln. — Epikrise: Die Dilatation des Herzens ist vielleicht zu erklären durch die Belastung des Kreislaufs infolge der arterio-venösen Fistel. Die starke Hypostasenbildung der Lungen, besonders aber auch die hochgradige Dilatation des Magens läßt daran denken, daß diese Veränderungen ausgelöst sind durch mechanische Reizung des linken N. phrenicus und vagus anläßlich der Operation. Todesursache: Hypostatische Pneumonie.

Fall 8. J. K., Metallzieher, 25 Jahre.

Aufnahme am 19. VII. 1927.

Vorgeschichte: Vor 5 Jahren Sturz vom Baum, spießte sich dabei einen Ast in den linken Oberschenkel in der Nähe der Leistenbeuge. Die Wunde wurde damals in der Heidelberger chirurgischen Klinik operativ gesäubert. Seit 2 Jahren Schwellung des linken Beines bei stärkerer Beanspruchung. Die Venen sind, vor allem beim Stehen, prall gefüllt. Müdigkeitsgefühl im linken Bein. — Befund: Dicht unterhalb der linken Leistenbeuge vorn und medial zwei gut verheilte, auf der Unterlage verschiebliche Operationsnarben. Die Venen des ganzen Beines, vor allem proximal von den Narben, sind stark gestaut, wie ein Caput medusae zum Unterbauch ziehend. Keine Geräusche über den Venen oder der Art. femoralis. Diagnose: Aneurysma spurium?? — 20. VII. Von einer Operation wird abgesehen. Patient wird mit Idealbinde entlassen.

Fall 9. L. S., Landwirt, 32 Jahre.

Aufnahme am 28. XI. 1927.

Vorgeschichte: 1916 Granatsplitterverletzung am linken Unterschenkel, 1917 Granatsplitterverletzung am linken Oberschenkel. Unmittelbar danach soll ein Schwirren an der verletzten Stelle aufgetreten sein. Seit einigen Jahren Beinbeschwerden, dann Bronchitis und Herzbeschwerden (Herzklopfen, Atemnot). Seit Juli 1927 zuerst Oedeme an den Beinen, dann am ganzen Körper. Am 11. VIII. 1927 Aufnahme in die medizinische Klinik Heidelberg. Diagnose: Aneurysma arterio-venosum der

linken Poplitealgefäße, Herzdilatation und -Insuffizienz. 28. XI. Verlegung in die chirurgische Klinik zur Operation nach gebessertem Allgemeinzustand. Symptome einer typisch arteriovenösen Fistel oberhalb der linken Kniekehle mit aneurysmatischem Sack. Beim Abdrücken des Aneurysma Ansteigen des Blutdrucks von 155 auf 180 mm Hg und deutliche Pulsverlangsamung. 29. XI. Operation (Prof. Enderlen). Die stark erweiterte Arteria und Vena poplitea werden freigelegt. Der kastaniengroße aneurysmatische Sack wird freipräpariert, ebenso die beiden Gefäße, die ober- und unterhalb der Kommunikation abgebunden werden. Durchtrennung der Kommunikation, Naht beider Gefäße. Muskel- und Hautnaht, Schiene. 5. XII. Erster Verbandwechsel. Wunde trocken. 8. XII. Temperatursteigerung, Wunde schmiert etwas. 12. XII. Fluktuation, Rötung und Druckschmerz an der Innenseite des linken Oberschenkels oberhalb des Epicondylus medialis. Inzision in Narkose. Es entleert sich massenhaft Eiter. Großer Abszeß in der Wundhöhle. Man fühlt mit dem Finger die Arterie in der Wundhöhle pulsieren. 2 Drains, Streifen, Schiene. 13. XII.: Blutung aus der Wunde (200 ccm). Tamponade mit Gazestreifen. 14. XII.: Puls klein und frequent, Patient blaß, klagt über heftige Schmerzen. Kniegegend infolge eines Haematoms sehr stark angeschwollen. Aus der Operationswunde sickert Blut. Operation in Blutleere: Eröffnung der alten Operationswunde. Nach Lockerung der Blutleere starke Blutung aus der Arterie, die viermal umstochen wird. Die Vene ist unverletzt. Die ganze Wundhöhle ist mit schmierigen Blutcoagula gefüllt. Drainage, Tamponade, Schiene. 500 ccm Traubenzucker intravenös mit Adrenalin. Bluttransfusion 250 ccm. Am Abend Exitus. -- Sektionsbefund: Bohnengroßer, reaktionslos eingeheilter Granatsplitter in der Nähe der Beugesehnen. Hühnereigroßes Haematom im oberen Wundgebiet, nach oben anschließende Phlegmone mit Muskelnekrose der Beugeseite des Oberschenkels. Frischer Thrombus der Arteria poplitea oberhalb der Unterbindung. Hochgradige allgemeine Anaemie, Sepsis. Bronchopneumonie.

Fall 10. H. W., Maschinenarbeiter, 47 Jahre.
Aufnahme am 10. I. 1928.
Vorgeschichte: 1915 Granatsplitterverletzung in der rechten Kniegegend. Der Granatsplitter wurde entfernt. Schon damals soll ein Aneurysma bestanden haben. Patient verspürt seitdem starkes Schwirren in der rechten Kniekehle. Seit $^1/_2$ Jahr Herzklopfen und Atemnot bei körperlichen Anstrengungen. — Befund: Kräftiger Mann in gutem Allgemeinzustand. Herz und Lungen o. B. Lokal: In der rechten Kniekehle kastaniengroße, pulsierende und schwirrende Geschwulst. Das Schwirren ist weit nach oben fortgeleitet. Bei Kompression der Femoralis verschwindet die Pulsation, der Blutdruck steigt von 105 auf 125 mm Hg, der Puls sinkt von 68 auf 56 pro Minute. Diagnose: Aneurysma arterio-venosum der rechten Poplitealgefäße. 12. I.: Operation in Aethernarkose (Prof. Enderlen): Längsschnitt über der rechten Kniekehle, Präparation der Arteria und Vena poplitea. Etwas oberhalb der Kniekehle kommunizieren beide Gefäße miteinander. Der distale Venenabschnitt ist in einer Länge von 10 cm wurstförmig zu Daumendicke erweitert. Nach proximaler und distaler Abklemmung beider Gefäße Durchtrennung der Kommunikation und seitliche Naht der Arterie und Vene. Da die Venenerweiterung nach wie vor bestehen bleibt, Resektion eines 10 cm langen Venensegments nach erfolgter Unterbindung. Muskel- und Hautnaht, Drain. 20. I.: Im mittleren Wundabschnitt pfennigstückgroße Nekrose, sonst guter Wundverlauf. 13. II. Patient wird geheilt entlassen.

Fall 11. A. K., Schüler, 13 Jahre.
Aufnahme am 24. III. 1928.
Vorgeschichte: Anfang März 1928 Entfernung eines Hygroms am linken Handgelenk durch den praktischen Arzt. Vor einigen Tagen zweimal starke Prellung des linken Handgelenks, darauf starke Blutung aus der Operationswunde. Der Arzt unterbindet die Arterie. Befund: Kräftiger Junge in genügendem Ernährungszustand. Lippen etwas cyanotisch. Kompensierte Mitralinsuffizienz. Lokal: Haselnußgroße Schwellung an der

Radialseite des linken Handgelenks, deutlich pulsierend, mit alten und frischen Blutgerinnseln bedeckt. Darüber Hautdefekt. Diagnose: Traumatisches Aneurysma der linken Art. radialis. 26. III.: Operation in Aethernarkose (Prof. Kleinschmidt): Schnitt über der linken Art. radialis, Präparation der Arterie und des Aneurysma. Nach doppelter Unterbindung wird ein 3 cm langes Arterienstück samt dem Aneurysma abgetragen. Naht, Streifen. 1. IV.: Starke Wundeiterung; Röntgenbestrahlung. 7. IV.: Wunde verheilt; Entlassung.

Fall 12. L. W., Gendarmeriewachtmeister, 40 Jahre. Aufnahme am 1. VIII. 1928.

Vorgeschichte: Vor 5 Wochen Revolverdurchschuß am linken Unterschenkel. Kam ins Krankenhaus; nach 12 Tagen war der Schußkanal verheilt. Jetzt allmählich wachsende Geschwulst auf der Beugeseite des linken Unterschenkels dicht unterhalb des Kniegelenks. Zunehmende Spannung beim Bewegen des Beines. Befund: Mittelgroßer, kräftiger Mann in gutem Ernährungszustand. An den inneren Organen kein pathologischer Befund. — Lokal: Am linken Unterschenkel erbsengroßer Ein- und Ausschuß, mit zarter Haut bedeckt. Schußkanal von vorn innen, nach hinten außen. Flache Vorwölbung auf der Mitte der Beugeseite, dicht neben dem Ausschuß, drei Querfinger unterhalb der Kniekehle. Deutliche Pulsation, leichtes Schwirren. Puls in der Art. dorsalis pedis gut, in der Art. tibialis post. nicht fühlbar. Keine Zeichen einer Ernährungsstörung am Fuß. Linkes Kniegelenk: Beugung erhalten, Streckung nur bis zum Winkel von 135°. Patient geht an Krücken. Diagnose: Aneurysma traumaticum der Art. tib. post. links. 2. VIII. Operation (Prof. Enderlen). Längsschnitt über der Vorwölbung. Gefäße und Nerven werden freipräpariert. Pflaumengroßes, mit schwärzlichen Gerinnseln gefülltes Aneurysma der Art. tib. post. unterhalb des Abganges der Art. peronea. Exstirpation des Aneurysma nach Unterbindung der Arterie beidseits vom Aneurysma und unter sorgfältiger Schonung des Nerven, Muskelnaht, Hautnaht, Drain. 12. VIII. Fäden gezogen, Wunde trocken. Beweglichkeit im Bein noch

eingeschränkt. 18. VIII. Unter Massage und Bewegungsübungen wesentliche Besserung. Funktion im linken Kniegelenk: Beugung bis 80⁰, dann Spannung. Geringe Paraesthesien am Fußrücken, leichte Schwellung und Druckschmerz am linken Fußgelenk. Wird in hausärztliche Behandlung entlassen.

Fall 13. L. G., 20 Monate altes Mädchen.

Aufnahme am 6. XII. 1929.

Vorgeschichte: Nach Angaben der Mutter hat das Kind immer blaß und kränklich ausgesehen. Seit etwa 3 Monaten sei das linke Kniegelenk angeschwollen, beim Stehen habe das Kind über Schmerzen geklagt. Der Kinderarzt weist das Kind unter Verdacht auf Gonitis tbc. in die Klinik ein. — Befund: Außerordentlich blasses asthenisches Mädchen in reduziertem Ernährungs- und Kräftezustand. An Kopf und Halsorganen, außer einer gewissen Heiserkeit beim Schreien, kein Befund. Keine Drüsenschwellungen. Lungen: Thorax symmetrisch, Atemexkursion gleichmäßig, geringe Schallverkürzung über dem linken Oberlappen. Auskultatorisch kein sicherer Anhalt für Lungenprozeß. Röntgenaufnahme: Im linken Oberfeld infraclaviculär markstückgroßer, polyedrischer, nahezu weichteildichter nicht ganz homogener Schatten, der sich unscharf gegen die Umgebung absetzt und vom Mittelschatten durch einen schmalen lufthaltigen Streifen getrennt ist. Herz nach links verbreitert, Aktion regelmäßig, Töne rein. Keine Verlängerung und Vorwölbung des Pulmonalbogens. Bauchorgane o. B. Das linke Kniegelenk im ganzen geschwollen und in Beugekontraktur fixiert, weist gegenüber rechts einen Mehrumfang von $1^1/_2$ cm auf. Bei vorsichtigem Streckversuch lebhafte Schmerzäußerungen. Auf der Röntgenaufnahme lediglich geringe Knochenatrophie der Gelenkenden. Diagnose: Wahrscheinlich Gonitis tbc. Zunächst wird zur Beseitigung der Kontraktur ein Heftpflasterfixationsverband angelegt. $2^1/_2$ Tage nach der Aufnahme kollabiert das Kind plötzlich im Anschluß an eine psychische Erregung, wird blaß, schwitzt sehr stark und ringt nach Luft. Dabei tritt etwas blutiger Schaum vor den Mund. Wenige Minten später tritt der Tod ein.

Die Sektion ergibt ein Aneurysma des Ductus arteriosus Botalli mit Perforation in die Spitze des linken Oberlappens und in die Pleurahöhle, in der sich 400 ccm Blut befinden. Nach der Aorta zu ist der Ductus offen, nach der Pulmonalis hin verschlossen. Völlige Kompression der linken Lunge durch den Haematothorax. Ausgeprägte Anaemie aller Organe. In dem Erguß des linken Kniegelenks finden sich Streptokokken.

Fall 14. J. E., 39 Jahre.

Aufnahme am 29. V. 1930.

Vorgeschichte: Früher gesund. Venerische Infektion wird negiert. 1914 Gewehrdurchschuß durch den rechten Oberschenkel. Einschuß über dem Adduktorenkanal, handbreit unterhalb des Leistenbandes, Ausschuß am rechten Gesäß in der Glutäalfalte. Eine Arterienverletzung ist damals nicht festgestellt worden. Die Wunde heilte glatt, Patient war bis vor 2 Jahren beschwerdefrei. Damals bildete sich in der Gegend des Einschusses eine kleinapfelgroße, derbe, pulsierende Geschwulst, die keine Beschwerden verursachte. Seit 1/4 Jahr erhebliche Zunahme der Schwellung, deutliches Schwirren. In den letzten 8 Tagen heftige, durch das ganze Bein ausstrahlende Schmerzen, die jedes Gehen unmöglich machen. — Befund: Kräftiger, gut ernährter, etwas blaß aussehender Mann. An den inneren Organen kein pathologischer Befund. Herz physikalisch und röntgenologisch o. B. Lokal: Am rechten Oberschenkel gut kindskopfgroße, pulsierende Geschwulst. Sie sitzt über dem Adduktorenkanal und beginnt 4 Querfinger unterhalb des Ligamentum inguinale. Palpatorisch und auskultatorisch deutliches Schwirren. Keine erweiterten oder pulsierenden Venen. An den peripheren Arterien keine pathologischen Geräusche. Der rechte Fußrücken ist etwas geschwollen.

In der Gegend des fühlbaren Tumors sieht man auf der Röntgenaufnahme des rechten Oberschenkels einen ringförmigen, dichten Schatten, der Knochenstruktur zeigt. Diagnose: Aneurysma der rechten Art. femoralis an der Grenze von oberem und mittlerem Drittel. 2. VI. Operation in Lumbalanaesthesie (Prof. Enderlen). Schnitt über der ganzen Länge

der Art. femoralis. 3 Querfinger unterhalb des Leistenbandes wird die normal aussehende Arterie mit Gummischlauch angeschlungen. Unterhalb des Aneurysma wird die Arterie im Adduktorenkanal ebenfalls aufgesucht und angeschlungen. Präparation des spindelförmigen Aneurysma von oben her, dann von unten. Dabei reißt die Sackwand an einer dünnen Stelle der Außenseite ein. Auf Anziehen der Drosselschläuche steht die Blutung. Breite Eröffnung des Sacks, Ausräumung der schalenförmigen Gerinnsel. Das Aneurysma wird scharf von seiner Unterlage abpräpariert. Dabei muß die Vene mitdurchtrennt werden. Die Arterie weist nun einen 15 cm langen Defekt auf, eine Annäherung der Arterienstümpfe ist unmöglich. Resektion eines 20 cm langen Stückes der linken Vena saphena, Transplantation des um 180^0 gedrehten Venenstücks in die Arterie. Nach Abnahme der distalen Femoralisklemme zeigt sich an der unteren Naht eine kleine Undichtigkeit, die durch Knopfnaht verschlossen wird. Das etwas geblähte Venenstück pulsiert lebhaft und wird in Muskulatur eingebettet. Naht und Drainage. Fixation des Beines auf Schiene mit je 45^0 Beugung in Hüfte und Knie. Das Bein ist warm, der Fuß etwas geschwollen. 1. VII.: Bis jetzt glatter Verlauf. Patient steht etwas auf. 3. VII.: Nach dem Aufstehen entwickelt sich ein pulsierendes Haematom handbreit unterhalb des Ligamentum inguinale. 4. VII.: Haematom nimmt zu, Puls in der Poplitea seit heute früh nicht mehr fühlbar. Operation (Prof. Enderlen): Freilegung der Art. iliaca ext. Nach Kompression der Iliaca, Freilegen des Haematoms. Arteria femoralis und oberes Ende des transplantierten Venenstücks sind ca. 3 cm auseinandergewichen. Es blutet stark aus den Stümpfen. Beide Gefäßenden werden jetzt ligiert. Drain, Streifen. 8. VII. Bein warm, Puls in der Kniekehle und am Fußrücken nicht zu tasten. 20. VII.: Glatter Verlauf, Wunde fast geheilt. 10. VIII.: Mäßiges Oedem am rechten Unterschenkel und an der Narbe. 6. IX.: Wunde gut verheilt, Bewegungen des linken Beines nicht eingeschränkt. Geheilt entlassen. — Untersuchungsergebnis des Pathologischen In=

stituts (Prof. Schmincke): Das Präparat von einem Aneurysma der Femoralis stellt einen annähernd großapfelsinengroßen, zystischen Sack dar. Die Wandung desselben wird von einer durchschnittlich bis $^1/_2$ cm dicken, häutigen Membran gebildet; die Innenseite derselben glänzt und zeigt ausgedehnte, flächenhafte Durchblutung. In den äußeren Wandschichten finden sich Knochenspangen zur Entwicklung gekommen, eine ist fast ringförmig gestaltet. Als Inhalt finden sich in dem Sack geschichtete Blutgerinnsel. Die mikroskopische Untersuchung herausgeschnittener Stücke ergab Aufbau der Sackwandung aus derbfaserigem, auch reichlich elastische Fasern aufweisendem Bindegewebe, nur an einzelnen Stellen sieht man noch annähernd den Bau der Gefäßwandung. Die mikroskopische Untersuchung aus der harten Schale und Aneurysmasack herausgeschnittener Stücke ergab Knochengewebe von lamellärem Bau mit weichen, zum Teil durchbluteten Markräumen, in denen sich lockeres Bindegewebe befindet.

Es handelt sich um metaplastische Knochenbildung aus Bindegewebe. Einen eigentlichen Endothelbelag im Bereich des Aneurysmasacks haben wir nicht nachweisen können.

Fall 15. J. F., Metzgermeister, 35 Jahre.

Aufnahme am 18. VI. 1930.

Vorgeschichte: 1918 Durchschuß durch den linken Oberarm. Angeblich ohne Gefäß- und Knochenverletzung. Seit 4 Jahren bemerkt Patient eigroße, pulsierende Geschwulst in der linken Achsel, die ihm weiter keine Beschwerden macht. Seit 14 Tagen rapides Wachstum der Geschwulst. Abgesehen von einem Druckgefühl keine Beschwerden. Befund: sehr adipöser Mann. Herz etwas nach links verbreitert. Keine Herzgeräusche. Innere Organe sonst o. B. Lokal: In der linken Axilla gut zweifaustgroße pulsierende Geschwulst mit derber Kapsel. Von der Axillaris läßt sie sich abgrenzen. In der Radialis und Brachialis links ist kein Puls nachzuweisen. Diagnose: Aneurysma der linken Art. thoracalis lateralis? 20. VI. Operation in Aethernarkose (Prof. Enderlen): Nach Resektion der linken Clavicula wird die Art. clavicularis isoliert und angeschlungen, ebenso die Art.

brachialis im sulcus bicipitalis med. Unterbindung der zuführenden Arterie (Thoracalis lateralis). Nach Unterbindung zweier großer zuführender Venen kann der Sack in toto exstirpiert werden. Die Operation geht ohne Zwischenfall vor sich. 3 Stunden nach dem Eingriff Exitus. (Offenbar an Narkosetod). Sektionsbefund: Nach Eröffnung der Operationsschnittwunde sieht man den M. pector. major durchschnitten und vernäht. Im Bereich der Vena brachialis knotig-varikös erweiterte Venen von etwa 1 cm Durchmesser. Eine direkte Verbindung zwischen Arterien und Venen ist nirgends mehr festzustellen. Die Gefäße vorwiegend im Bereiche der Art. thorac. lat. sin. und ihren Verzweigungen sind durch die Operation entfernt. Keine größeren Blutungen. Einzelne Hauptvenenstämme am linken Oberarm sind erweitert. Herz: vergrößert, schlaff, vorwiegend der linke Ventrikel ist dilatiert. Endocard und Klappen o. B., Herzmuskel blaßrot, nicht sicher getrübt. Coronargefäße elastisch, ohne Einlagerungen. Lungenarterien frei von Thromben. Geringe Atheromatose der Bauchaorta. Bronchen wenig gerötet, Lungen ödematös, nicht infiltriert. Gewebe dunkelrostschaumig. Leber vergrößert, rotbraungelblich, parenchymatös getrübt, Lappenzeichnung undeutlich. Mikroskopisch: Fleckige Verfettung des Herzens und der Leber. In der Leber Degeneration der Leberzellen und teilweiser Zellzerfall. Haemosiderinpigment.

Fall 16. K. N., Schlosser, 24 Jahre.

Aufnahme am 26. XI. 1930.

Vorgeschichte: Am 21. VI. 1930 Sensenverletzung an der linken Wade, die anfangs spritzte, aber bereits stand, als der Arzt kam. Die Wunde wurde vernäht und heilte per primam. Einige Wochen später langsam zunehmende Schwellung der linken Wade. Bei einer vor 14 Tagen durch den praktischen Arzt vorgenommenen Punktion kam hellrotes Blut. Klagt über Schmerzen und Spannungsgefühl in der linken Wade. Befund: Kräftiger Mann in gutem Ernährungszustand. Innere Organe o. B. Lokal: Diffuse Schwellung der linken Wade, geringe Pulsation, auskultatorisch leises Schwirren. Im

oberen Teil der Wade reizlose Narbe. Keine Motilitäts- oder Sensibilitätsstörung.
27. XI.: Operation in Lumbalanaesthesie unter Blutleere (Prof. Enderlen): Nach Schnitt entlang der Unterschenkelachse etwa in der Kniekehle beginnend und schrittweise nach unten verlängert, findet sich ein ganzes Paket von Aneurysmasäcken, die teilweise einen dichten Kalkmantel haben. Die Säcke nehmen gut die Hälfte des Unterschenkels ein und liegen unter der Muskulatur. Eine anatomische Orientierung ist fast unmöglich; nach dem Sitz der Tumoren ist der Ausgangspunkt wohl die Art. tibialis post. dicht unterhalb der Teilung in ihre zwei Hauptäste. Drei je hühnereigroße Säcke werden teilweise herauspräpariert, teilweise müssen sie herausgeschnitten werden, da sehr derbe Verwachsungen bestehen und die Wand der Säcke durch Kalkeinlagerungen $^1/_2$ bis 1 cm dick ist. Nach Abnahme der Blutleere werden zahlreiche arterielle und venöse Blutungen durch Umstechungen gestillt. Einlegen eines Drain in die große Wundhöhle. 28. XI.: Hypaesthetische Zonen an den Zehen und am Unterschenkel. Linker Unterschenkel und Fuß gut durchblutet. Keine Motilitätsstörung. 24. XII.: Nach Abklingen eines interkurrenten grippalen Infekts ist Patient fieberfrei. Beim Heraushängen des Beines aus dem Bett tritt keine Anschwellung auf. 28. XII.: Patient steht auf, auch nach längerem Außerbettsein keine Anschwellung, keine Cyanose, kein Kühlwerden des Unterschenkels oder Fußes. 31. XII.: Patient wird beschwerdefrei entlassen. An einigen Stellen der Wade und des Fußes hypaesthetische Zonen.
Fall 17. Z. J., Kaufmann, 54 Jahre.
Aufnahme am 27. XII. 1931.
Vorgeschichte: Mit 20 Jahren Go. Lues wird negiert. Seit ca. 2 Monaten zunehmende Schwellung auf der Innenseite des linken Oberschenkels, die in der letzten Zeit rasch zugenommen hat. Ein in auswärtigem Krankenhaus aufgenommenes Röntgenbild zeigt etwa $1^1/_2$ Querfinger über dem linken Kniegelenk an der Innenseite des Femur leichte Einbuchtung des Knochens bei normaler Konturierung. Auf der Rückseite ist

die Kontur in den unteren Partien normal, weiter oben ist die periostale Kontur unscharf. Patient klagt über heftige Schmerzattacken. Befund: Leichte Herzverbreiterung nach beiden Seiten. Blutdruck 160 mm Hg. Nervensystem o. B. Wa.-R. im Blut positiv. Sonst keine Zeichen einer Lues. Lokal: Auf der Innenseite des linken Oberschenkels von der Mitte gegen die Kniekehle zu ziehend breite, flach erhabene Geschwulst von weich-elastischer Konsistenz. Die zweibirnengroße Vorwölbung, die gegen die Umgebung nur schwer abzugrenzen ist, pulsiert synchron mit dem Puls und zeigt typisches Aneurysmageräusch, das weit nach oben zu hören ist. Haut darüber unverändert, etwas gespannt. Diagnose: Aneurysma der Art. femoralis. 31. XII.: Operation in Lumbalanaesthesie (Prof. Enderlen): Schnitt über den Adduktoren in der Höhe des Tumors. Freilegung der Art. femoralis, die angeschlungen wird. Aufsuchen der Arterie oberhalb des Kniegelenks und Umschlingung. Es wird ein birnengroßes Aneurysma der Art. femoralis freigelegt. Bei der Präparation reißt der Sack ein. Unterbindung der Arterie proximal und peripher. Exstirpation des Sacks. Dabei reißt die Vena femoralis schlitzförmig ein und wird genäht. Blutstillung. Nach Abnahme des Esmarchschlauches keine Blutung mehr. Einlegen eines Drain, der nach unten herausgeleitet wird. Muskel- und Hautnaht. Hochlagerung des Beines, Heizkasten, Herzmittel. Das Bein wird bis zum Abend kalt und marmoriert. 3. I. 1932: Bein erholt sich nicht mehr, Patient ist somnolent. Singultus, manchmal auch Erbrechen. Läßt nur wenig Urin. Puls voll. Reststickstoff im Blut: 240 mg%. Diagnose: Uraemie. 4. I. Abends Exitus. — Obduktion verweigert.

Fall 8 gehört streng genommen nicht in die Kasuistik. Es bestand lediglich eine starke Venenstauung am linken Bein nach einer vor 5 Jahren stattgehabten Holzsplitterverletzung in der Gegend der linken Femoralgefäße. Es ist kaum anzunehmen, daß ein an so oberflächlicher Stelle gelegenes arteriovenöses Aneurysma sich nicht palpatorisch oder auskultatorisch

hätte nachweisen lassen. Dagegen besteht die Möglichkeit, daß der venöse Abfluß in der Vena femoralis durch narbige Verengerung bezw. Abschnürung behindert war. Eine unmittelbare Verletzung der Vene ist nicht wahrscheinlich, da die Stauungserscheinungen erst zwei Jahre nach der Verletzung auftraten.

Daß nach Verletzung großer Venen unter Umständen erhebliche Funktionsstörungen zurückbleiben können, hat vor allem Stich wieder betont. Braun fand in seiner Statistik nach isolierter Unterbindung der Vena femoralis oberhalb der Profunda in 2,8 % Nekrosen.

Bei den übrigen 16 Fällen bestand 9 mal ein arterielles und 7 mal ein arterio-venöses Aneurysma. Unter den arterio-venösen Aneurysmen befinden sich 5 Kriegsverletzungen, unter den arteriellen nur eine. Dieses Verhältnis ist dadurch erklärlich, daß arterio-venöse Aneurysmen dem Träger häufig nur geringe subjektive Beschwerden verursachen, während traumatisch entstandene arterielle Aneurysmen schon durch die Auffälligkeit der primären Blutung mehr Beachtung finden. Vor allem ist es das Auftreten einer pulsierenden und schwirrenden Geschwulst, die subjektiv am meisten in die Augen fällt und die bei der arterio-venösen Fistel fehlt oder sich erst später entwickeln kann (Fall 2 und 4).

Die Altersdifferenz der Fälle ist recht groß. Der jüngste Patient war 20 Monate alt, der älteste 73 Jahre.

Das Verhältnis der spontan entstandenen Aneurysmen zu den traumatischen beträgt 1:5. Bei 3 nicht-traumatischen Aneurysmen war das eine congenital (Fall 13), das andere (Fall 17) auf luetischer und das dritte (Fall 6) wohl auf atheromatöser Basis entstanden. Sonst führten Stich-, Schnitt- und Schußverletzungen, im Fall 11 auch eine zweimalige Prellung zur Bildung eines Aneurysma. Doch ist bei diesem Fall nicht ersichtlich, wie weit eine vor etwa 3 Wochen an derselben Stelle vorgenommene Operation an einer Schädigung der Arterie beteiligt war.

Interessant ist die Entstehungsweise eines sogenannten wahren Aneurysma nach Schußverletzung vor 16 Jahren

(Fall 14). Von einer stärkeren primären Blutung war dem Patienten nichts bekannt. Hier ist zweierlei möglich: entweder führte eine Prellung des Gefäßes durch das vorbeieilende Geschoß zur Schädigung einer oder mehrerer Wandschichten; oder eine kleine Arterienwunde heilte zunächst spontan aus und die Narbe gab schließlich infolge der lange dauernden Beanspruchung nach. Die zweite Möglichkeit ist bei einem so starken Gefäß, wie es die Femoralis darstellt, wenig wahrscheinlich. Zu einer eindeutigen Klarstellung wäre allerdings eine Untersuchung der Sackwand in Serienschnitten erwünscht gewesen. Doch ist das Vorhandensein reichlich elastischer Fasern in der Sackwand und stellenweiser Aufbau nach dem Muster der Gefäßwand histologisch erwiesen und spricht eher für die erste Annahme.

Fromme hat in der Literatur des Weltkrieges nur 4 derartige Fälle auffinden können. Er stellt sich auf die Seite derer, die die Angaben über wahre Aneurysmen nach Schußverletzungen nicht für bewiesen halten.

Von den einzelnen Gefäßen waren betroffen 6 mal die Art. femoralis, 3 mal die Art. poplitea, 2 mal die Art. tibialis post., 2 mal die Art. radialis, einmal die Art. carotis comm., einmal die Art. thorac. lat., und einmal handelte es sich um ein Aneurysma des Ductus arteriosus Botalli. Auch hier zeigt sich wie sonst der weitaus häufigere Sitz der Aneurysmen an der unteren Extremität.

Die Diagnose konnte, abgesehen vom Aneurysma des Ductus arteriosus Botalli, in jedem Falle vor der Operation gestellt werden. Die Lokalisation gelang nur in Fall 16 nicht, weil 3 die ganze Wade ausfüllende Aneurysmasäcke sogar die Lokalisation während der Operation erschwerten. In Fall 15 wurde das Aneurysma wenigstens mit Wahrscheinlichkeit als der Art. thorac. lat. angehörig erkannt.

Für die operative Behandlung scheiden zwei Fälle aus: ein arterio-venöses Aneurysma der Femoralgefäße (Fall 3) und das Aneurysma des Duct. art. Botalli (Fall 13). Fall 3 wurde

wegen gleichzeitig bestehender haemorrhagischer Nephritis und rekurrierender Endocarditis nicht operiert.

Bei den restlichen 14 Patienten wurde 16 mal operativ eingegriffen. 8 mal wurde die Exstirpation des Aneurysma nach doppelseitiger Unterbindung vorgenommen und zwar 7 mal bei arteriellem und einmal bei arterio-venösem Aneurysma. Von den ligierten arteriellen Aneurysmen trat bei 6 Heilung ein (je 2 der Art. femoralis, radialis und tib. post.). Bei einem Aneurysma der Femoralis (Fall 17) erfolgte Tod an Uraemie.

Zweimal wurde die seitliche Gefäßnaht ausgeführt, jeweils bei Aneurysma arterio-venosum der Poplitealgefäße (einmal Naht beider Gefäße, einmal Naht der Arterie und Resektion der Vene). In beiden Fällen trat Heilung ein.

Zweimal wurde nach Exstirpation des Aneurysma zirkulär genäht und zwar einmal die Art. carotis comm. Dieser Patient starb an Bronchopneumonie. Einmal Naht der Arterie und Vene bei arterio-venösem Aneurysma der Poplitealgefäße. Dieser Patient erlag einer Sepsis und Bronchopneumonie bei Infektion des Operationsgebietes.

Einmal erfolgte Unterbindung der Vene bei arterio-venösem Aneurysma der Femoralgefäße. Ausgang: Heilung. Einmal wurde die Venentransplantation vorgenommen. Auch hier erfolgte Heilung, nachdem wegen Ausreißens der Naht nachträgliche Unterbindung vorgenommen wurde. In einem anderen Fall mußte wegen Infektion und Nachblutung ebenfalls nachträglich unterbunden werden.

Von 14 operierten Patienten sind 4 gestorben (Fall 7, 9, 15 und 17).

Bei Fall 7, einem arterio-venösem Aneurysma der Art. carotis comm. und der Vena jugularis int. zeigte sich bei der Sektion die Nahtstelle frei von Thromben. Eine Gehirnschädigung wurde nicht gefunden. Dagegen ließ die bei der Sektion festgestellte Dilatation des Magens und eine hypostatische Pneumonie eine Läsion des linken N. phrenicus und vagus vermuten.

Fall 9, ein arterio-venöses Aneurysma der linken Popliteal-gefäße, ging an den Folgen einer Spätinfektion zugrunde. 9 Tage nach zirkulärer Naht beider Gefäße entwickelte sich nach bis dahin gutem Verlauf ein Abszeß in der Wundhöhle, der zu einer Nachblutung führte und eine Unterbindung der Arterie notwendig machte. Die Sektion ergab als Todesursache eine allgemeine Sepsis und Bronchopneumonie.

Bei Fall 15, einem arterio-venösem Aneurysma der Art. thorac. lat. trat 3 Stunden nach Exstirpation des Tumors der Tod ein. Bei der Sektion zeigten sich die Lungen ödematös durchtränkt, im Herzen und der Leber fleckige Verfettung.

Bei Fall 17 (luetisches Aneurysma der linken Art. femoralis) erfolgte 4 Tage nach Exstirpation und Unterbindung der Tod unter den Zeichen einer Uraemie. Dies war auch der einzige Fall, bei dem eine ernstere Ernährungsstörung auftrat. Das operierte Bein war kalt und von marmoriertem Aussehen. Zu einer Gangrän kam es jedoch nicht. Ein unmittelbarer Zusammenhang des tödlichen Ausgangs mit dem operativen Eingriff besteht nur bei Fall 7 und 9. Doch ist in beiden Fällen der tödliche Ausgang nicht der Operationsmethode an sich (Gefäßnaht) zur Last zu legen.

Symptome und Diagnose.

1) Arterielles Aneurysma.

Die Diagnose des arteriellen Aneurysma ist in den typischen Fällen leicht. Sie gründet sich auf den Nachweis eines mit dem arteriellen Puls synchron pulsierenden Tumors und des palpatorisch und auskultatorisch feststellbaren diskontinuierlichen Schwirrens. Geräusch und Pulsation verschwinden bei Kompression der zuführenden Arterie. Sehr oft finden sich Reiz- oder Lähmungserscheinungen der begleitenden motorischen und sensiblen Nerven, d. h. motorische Lähmungen, Schmerzen und Paraesthesien wie Kältegefühl, Kribbeln, Ameisenlaufen usw. Die Schmerzen sind mitunter außerordentlich heftig (Fall 12 und 14); Liek nennt sie „fast pathognomonisch für Gefäß-

verletzungen". Auch Gelenkkontrakturen weisen unter Umständen auf ein in Gelenknähe befindliches Aneurysma hin (Fall 12).

Der periphere Puls pflegt auf der kranken Seite schwächer zu sein als auf der gesunden oder er fehlt ganz (Fall 12). Doch ist dieses Zeichen nicht beweisend (anatomisch bedingte Pulsdifferenzen, Kompression oder Abknickung der Arterie durch das Aneurysma oder durch Narbengewebe usw.). Der Puls kann auch fehlen bei intermediärem Aneurysma. Wird die Vene durch den aneurysmatischen Sack komprimiert, treten periphere Stauungserscheinungen auf. Gelegentlich wurde bei Aneurysmen der Subclavia die Bildung von Trommelschlegelfingern beobachtet (Ebstein), auch bei arterio-venösen Aneurysmen (Baculesco).

Bei kleinen, in der Tiefe liegenden Aneurysmen kann der Tumor dem Nachweis entgehen, auch kann in diesem Falle die Pulsation fehlen. Bei entzündlichen Vorgängen in der Umgebung des Aneurysma kann die Pulsation beeinträchtigt sein. So bei Fall 3, wo trotz der großen Ausdehnung eines Femoralis-Aneurysma keine Pulsation vorhanden war. Bei der Operation zeigten sich Arterie und Aneurysma in schwieliges und ödematös durchtränktes Gewebe eingebettet. Ist die Wand des Sacks im Verhältnis zum Lumen sehr dick oder durch eingelagerten Knochen (Ploeger) oder große Härte (Zondek) unelastisch, kann die Pulsation, auch bei vorhandenem Tumor, fehlen. Bei Fall 16 waren Pulsation und Schwirren palpatorisch und auskultatorisch gering, obwohl drei hühnereigroße Aneurysmasäcke der Art. tib. post. gefunden wurden. Die Säcke waren aber in einen dicken Kalkmantel gehüllt. In solchen Fällen wird mitunter das palpatorisch und auskultatorisch nachweisbare Schwirren ganz vermißt.

Hier sei eine kurze Bemerkung über das Auftreten von Knochen in der Wand aneurysmatischer Säcke eingeschaltet. Ploeger nimmt in seinem Fall eine Myositis ossificans an; Fromme glaubt, daß es sich um versprengtes Periost gehandelt habe. Nach Bier liegen metaplastische Bildungen

vor. Die histologische Untersuchung der in Fall 14 gefundenen Knochenspangen sprach für das Vorliegen einer Metaplasie.

Differenzialdiagnostisch kommen für das arterielle Aneurysma Tumoren anderer Art in Frage, die einem großen Gefäß anliegen und die Pulsation mitmachen. Auch auf Haematome, die nicht mit dem Gefäß kommunizieren, kann die Pulsation des unverletzten Gefäßes übertragen werden. Die meistgefürchtete Verwechslung ist die mit einem Abszeß, die bei infiziertem Aneurysma und bei Aneurysmen besonderen Sitzes (z. B. carotis int.) sehr nahe liegt. Temperaturanstieg ist nicht beweisend für Abszeß, da er eine andere Ursache haben und auch bei nichtinfiziertem Aneurysma gelegentlich auftreten kann.

Fehlen auch sonst die Symptome eines Aneurysma, vermag unter Umständen nur die Probepunktion die Entscheidung zu fällen. Bemerkenswert ist ein Fall von pulsierendem Sarkom der Beckenschaufel, bei dem Lemperg durch Punktion hellrotes Blut erhielt und irrtümlicherweise ein Aneurysma annahm. In der Heidelberger chirurgischen Klinik wurde bei einer großen pulsierenden Geschwulst der regio ischiadica ein Aneurysma der Art. glutaea sup. angenommen. Die Operation deckte die Metastase einer malignen Struma auf.

Do Amaral konnte ein großes Aneurysma der Art. ischiadica durch Injektion von Uroselektan direkt in den Sack im Röntgenbild nachweisen und so die Diagnose sicherstellen. Spangenberg und Munist haben das Verfahren bei einem arterio-venösen Aneurysma der Wade angewandt.

2) Arterio-venöses Aneurysma.

Die Kardinalsymptome des arteriellen Aneurysma, also abnorm pulsierender Tumor und Schwirren, finden sich auch beim arterio-venösen Aneurysma wieder. Nur erreicht der Tumor infolge der Saugwirkung der Vene nicht die Größe wie beim arteriellen Aneurysma; bei der arterio-venösen Fistel fehlt er ganz (Fall 4, 9 und 10). Die Pulsation ist infolgedessen meist geringer. Für die Diagnose ist der Charakter des Geräuschs von großer Bedeutung. Er ist im Gegensatz zum

Geräusch des arteriellen Aneurysma kontinuierlich, mit systolischer Verstärkung, meist lauter als jenes und pflanzt sich peripherwärts, besonders aber zentralwärts oft über weite Strecken fort, z. B. bei Aneurysmen der Poplitealgefäße bis zum Poupart'schen Band und höher. Es kann auch durch anliegenden Knochen weitergeleitet werden. Dadurch kann die Lokalisierung tief gelegener arterio-venöser Aneurysmen schwierig sein. Besteht bereits ein Kollateralkreislauf, kann das Geräusch bei Kompression der zuführenden Arterie bestehen bleiben. So ließ sich in Fall 4 (arterio-venöse Fistel der Poplitealgefäße) das Geräusch durch Kompression der Femoralis nicht beseitigen; nur wurde das kontinuierliche Geräusch zu einem diskontinuierlichen.

Subjektive Beschwerden können vollkommen fehlen. Nicht selten finden sich aber auch hier Schmerzen und Paraesthesien durch Mitbeteiligung der begleitenden Nerven, sei es, daß die Nerven durch den Druck des Aneurysma oder der Schwielen geschädigt werden, oder daß eine Stauung in den die Nerven begleitenden Venen neurologische Schmerzen verursacht (Bardenheuer, Schwyzer, Edinger u. a.). Gelenkkontrakturen sind seltener, umso häufiger finden sich Zeichen peripherer Stauung vom leichten Oedem bis zur starken Cyanose. Da durch die Abströmung des arteriellen Blutes in die Venenbahn die periphere Durchblutung notleidet, findet sich gelegentlich peripher eine niedrigere Hauttemperatur als auf der gesunden Seite. Aus dem gleichen Grunde ist der periphere Puls meist schwächer als auf der gesunden Seite (Fall 15). Zur Erleichterung der Differentialdiagnose führt Holman den Nachweis größeren Sauerstoffgehalts in dem distal von der Fistel entnommenen Venenblut an.

Die kommunizierende Vene wird durch den Druck des arteriellen Blutes zunächst in ihrem zentralen Abschnitt erweitert. Die Erweiterung kann aber auch nach eingetretener Insuffizienz der Venenklappen die periphere Venenbahn mit ihren Seitenästen ergreifen, besonders dann, wenn der Abfluß des Blutes im zentralen Venenabschnitt behindert oder aufgehoben ist.

So können sich mächtige Erweiterungen der tiefen Venen ausbilden, die auf dem Wege der Anastomosen auch die oberflächlichen Venen ergreifen und diese oft zu dicken, geschlängelten Strängen anwachsen lassen. In einem Fall v. Haberer's waren die Venen bei einem arterio-venösen Aneurysma der Subclavia bis zur Stärke eines Dünndarms angewachsen. Die Venenerweiterungen, die nicht selten Pulsation und Schwirren zeigen, können wenige Monate, aber auch erst mehrere Jahre nach Entstehung eines arterio-venösen Aneurysma in Erscheinung treten. Bei den eigenen Fällen wurde eine übermäßig starke Venenstauung nicht beobachtet. Bei Fall 10 hatte die Venenerweiterung offenbar an der nächsten Venenklappe Halt gemacht. Da die Vene nach Beseitigung der arterio-venösen Kommunikation nicht kollabierte, wurde sie resesiert.

Bei jugendlichen Individuen kann die venöse Stauung und Blutüberfüllung als Wachstumsreiz wirken (Franz, Duncker).

Ursachen des Geräusches und Pseudoaneurysmen.

Die Ansicht v. Bramann's, daß das Schwirren ein Flüssigkeitsgeräusch, d. h. durch Wirbelbildungen und Oszillation des strömenden Blutes verursacht sei, ist heute verlassen. Nach A. Israel gelten hier dieselben Gesetze, wie sie von Th. Weber für die in Röhren strömenden Flüssigkeiten aufgestellt und von Sahli für die Erklärung der Herz- und Gefäßgeräusche herangezogen wurden. Danach beruht das Geräusch 1) auf Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit; dies gilt vor allem für das arterio-venöse Aneurysma; 2) auf Lichtungsänderung des Strombettes, wie sie beim arteriellen Aneurysma vorhanden ist.

Aus der Tatsache, daß beide Faktoren auch bei Abwesenheit eines Aneurysma vorhanden sein können, ergibt sich die Deutung der sog. „Pseudoaneurysmen". Darunter ist nach Küttner zu verstehen: „das Auftreten des für das arterio-venöse Aneurysma so bezeichnenden Symptoms, des Schwirrens, ohne daß ein Aneurysma vorhanden ist." Neugebauer

veröffentlichte 1915 drei derartige Fälle, ohne eine sichere Deutung geben zu können. 1916 fand Küttner bei 3 Fällen trotz palpatorisch und auskultatorisch nachweisbaren Schwirrens im ersten Fall keinerlei Gefäßveränderungen, im zweiten Fall war die Arterie stark geschlängelt und wurde bei jedem Pulsstoß hin- und hergeschleudert; im dritten Fall war die Arterie mit der Umgebung verwachsen. Kausch fand bei der Operation eines vermeintlichen arterio-venösen Aneurysma lediglich eine spindelförmige Verschmälerung der Arterie, Enderlen sah in zwei Fällen Einbettung der Arterie in dicke Schwarten als Ursache des Schwirrens. Hier kehrte, wie im Falle Kausch's, das Schwirren, das nach Freilegung der Arterie verschwunden war, nach Wundschluß wieder. Raeschke hat in der Literatur des Weltkrieges 15 derartige Fälle gefunden. Stets handelte es sich um Veränderungen des Arterienlumens durch Druck oder Zug von Narben, durch Druck von Kallusmassen (Zondek), von Haematomen (Krecke, Strecker) usw. Die Diagnose ist nur operativ zu klären (v. Haberer). Küttner hat darauf hingewiesen, daß trotz negativen Operationsbefundes an anderer Stelle ein arterio-venöses Aneurysma vorhanden sein kann, „dessen Schwirren über weite Strecken fortgeleitet und aus anatomischen Gründen an entfernter Stelle deutlicher vernommen wird, als am Ort seiner Entstehung."

Komplikationen.

1) beim arteriellen Aneurysma.

Die von Seiten des arteriellen Aneurysma drohenden Komplikationen sind: Blutung, Infektion, Embolie und die durch Wachstum und Druck des Aneurysma bedingten Erscheinungen.

Die Nach- und Spätblutung erfolgt gewöhnlich in der 1. bis 5. Woche nach der Verletzung, aber auch später, unter Umständen erst nach Monaten. Nach Lang beträgt die Mortalität 57,1%. Die Blutung erfolgt dann, wenn sich der Verschluß der Gefäßwunde aus irgend einem Grunde löst

(Ansteigen des Blutdrucks, eitriger Zerfall des Thrombus, Körperbewegung usw.). Die durch eitrige Einschmelzung der Arterienwand erfolgende Arrosionsblutung ist nach Bier, Fromme, Schloeßmann u. a. selten. Auch Druckusuren der Gefäßwand durch Klammern, Drains, ebenso das „Durchschneiden" des Fadens nach Ligatur können zu Blutungen führen. Bei nach außen erfolgender Blutung gehen häufig 1 oder mehrere kleine „Alarmblutungen" (Fromme) voraus. Erfolgt die Blutung nach innen, machen Zunahme der Schwellung, periphere Oedeme, Schmerzen und Paraesthesien auf die Komplikation aufmerksam.

Bei bestehender Infektion liegt die Blutungsgefahr besonders nahe. Beim ausgebildeten Aneurysma ist die Gefahr einer Infektion naturgemäß geringer als bei frischen Gefäßverletzungen. Nach Lexer, v. Haberer, Reinhardt enthalten aber auch anscheinend aseptische Wunden fast regelmäßig Infektionskeime, die u. U. monatelang virulent bleiben.

Thrombosen, die durch eine etwaige Infektion gefördert werden, treten nach Lexer nicht selten bei isolierter Verletzung der Intima mit Erhaltung der äußeren Wandschichten auf. Embolien sind beim arteriellen Aneurysma selten. Da sie ins periphere System erfolgen, äußern sie sich in circumscripten Nekrosen oder ausgedehnter Gangrän.

Das Wachstum des Aneurysma kann, wie die Nachblutung, plötzlich, allmählich oder in Schüben erfolgen. Abgesehen von der einige Male beobachteten Verblutung in das Aneurysma und der mit dem Wachstum einhergehenden Rupturgefahr, geben vor allem Druckerscheinungen an benachbarten Geweben und Organen dem Wachstum des Aneurysma seine pathologische Bedeutung. Der Druck der Tumors führt zu Nekrosen der Weichteile, er kann durch Kompression von Kollateralen die Ernährung des ganzen Gliedes oder einzelner Teile in Frage stellen; auch die benachbarten Nerven können geschädigt, selbst Knochen von Aneurysmen usuriert und zerstört werden (angedeutet in Fall 17).

2) beim arterio-venösen Aneurysma.

Die oft mächtigen Venenerweiterungen sind bereits erwähnt. Die Operation im Bereich der Venenkonvolute ist wegen der Blutungsgefahr außerordentlich erschwert (v. Haberer, Wohlgemuth).

Die Behinderung des peripheren Blutkreislaufs (Oedeme, Cyanose, atrophische Geschwüre) kann oft bedrohliche Formen annehmen.

Embolien sind beim arterio-venösen Aneurysma häufiger als beim arteriellen. Sie verlaufen meist unter dem auffälligen Bilde der Lungenembolie, selbst bei Aneurysmen, die keinerlei subjektive Beschwerden verursachen (Haberland).

Bei länger bestehenden arterio-venösen Aneurysmen großer Gefäße werden oft Herzerscheinungen beobachtet, meist im Sinne der Mitral- bezw. Aorteninsuffizienz. Bezeichnend für die Herzerscheinungen ist es, daß sie selbst nach jahrelangem Bestehen durch Beseitigung der arterio-venösen Kommunikation noch reparabel sind. Die Schwere der Erscheinungen hängt ab von der Größe der Kommunikationsöffnung und ihrer Entfernung vom Herzen (Holman, A. Israel). In Fall 5, 9 und 10 waren es in der Hauptsache die allgemeinen Kreislauferscheinungen, (Atemnot, Herzklopfen usw.), die eine Behandlung notwendig machten.

Nach Rienhoff, Reid u. a. pflegen bei angeborener arterio-venöser Fistel die Kreislauferscheinungen zu fehlen; nach Rösler sind sie jedoch auch hier meist nachweisbar.

Wigdorowitsch beobachtete 1915 bei einem arteriellen Aneurysma eine deutliche Pulsverlangsamung bei Kompression der zuführenden Arterie. Gundermann fügte das Symptome der Blutdrucksteigerung hinzu, Caro fand Verkleinerung des Herzens, Fibich eine geringe Erhöhung der Köpertemperatur. Diese Erscheinungen, die meist an arterio-venösen Aneurysmen studiert wurden, treten auch bei Druck auf das Aneurysma selbst auf und finden sich bei arteriellen Aneurysmen in geringerem Grade. Das Symptom der Puls-

verlangsamung läßt sich daher nicht, wie Dobrowolskaia meint, differentialdiagnostisch verwerten.

Bei einem arteriellen Aneurysma der Art. femoralis (Fall 6) ließen sich die Erscheinungen bei Kompression der zuführenden Arterie nicht auslösen, dagegen waren sie deutlich bei 3 arterio-venösen Aneurysmen (Fall 5, 9 und 10).

Ein klassisches Beispiel bietet Fall 5. Die arterio-venöse Fistel der Femoralgefäße wurde 10 Jahre nach Schußverletzung unterhalb des Leistenbandes bemerkt. Der Patient klagte über Herzklopfen, Atemnot und Brechreiz bei körperlicher Anstrengung. Die Beschwerden waren auf eine Erweiterung des rechten und linken Herzens und auf Stauungserscheinungen in den Lungen und Nieren zurückzuführen. Bei Kompression des Aneurysma trat Pulsverlangsamung, Blutdrucksteigerung und röntgenologisch sichtbare Herzverkleinerung auf. Alle Erscheinungen verschwanden nach der Operation spurlos.

Kleinschmidt und Wachsmuth suchten im Anschluß an diesen Fall durch Tierversuche nach einer Erklärung der Kreislauferscheinungen. Es gelang ihnen, an Hunden nach künstlich angelegten arterio-venösen Fisteln genau dieselben Erscheinungen nachzuweisen und exakt zu messen. Sie kamen zu dem Ergebnis, daß die Pulsverlangsamung bei Kompression der Fistel und die höhere Pulsfrequenz bei offener Fistel vom Sinusknoten ausgehen muß, vielleicht über den N. depressor. Die Blutdrucksteigerung nach Kompression der Fistel trat auch nach Ausschaltung der nervösen Reflexbahn auf, so daß sie wohl als mechanische Wirkung der Blutstromänderung auf das Herz selbst zu deuten ist. Für die letztere Annahme spricht auch eine Operationsbeobachtung am Menschen von Gerlach und Harke. Ebenso konnte Preobratzenskij im Tierversuch die Einwirkung der Fistel auf Herz und Blutdruck feststellen.

Behandlung des arteriellen Aneurysma.

1) Spontanheilung.

Frische Arterienwunden können durch Organisation des verschließenden Thrombus spontan ausheilen. Auch bei voll-

ständig durchtrennten größeren Gefäßen ist durch Retraktion der Stümpfe, Einrollung der inneren Wandschichten und raschen thrombotischen Verschluß Spontanheilung möglich. Bier, Fromme, v. Haberer, Hotz, Lexer, Thöle u. a. sahen nach Abschuß von Arterien die thrombosierten Gefäßstümpfe durch einen bindegewebigen Strang verbunden. Die Zirkulation wurde durch Kollateralen aufrecht erhalten. Auch Verschluß der Gefäßwunde durch anliegendes Gewebe wie Nerven und Sehnen ist beobachtet worden. (Borchardt, Lexer).

Beim ausgebildeten Aneurysma ist eine Spontanheilung nicht zu erwarten. Zwar berichten Bier, Fromme, Genewein, Krecke, Küttner, Mühsam, Oberst u. a. von spontan geheilten Fällen, doch ist mit dem Aufhören der klinisch nachweisbaren Erscheinungen keineswegs eine tatsächliche Heilung bewiesen. Nach Bier sind es die kleinen, sich steinhart anfühlenden, länger bestandenen Aneurysmen, die zur Spontanheilung neigen.

2) Konservative Methoden.

Von den konservativen Methoden findet lediglich die Kompressionsbehandlung, meist digital auf die zuführende Arterie geübt, bis heute noch einzelne Verfechter. (Enderlin 1920, Morales 1921, Moos 1928). Klinische Heilung ist dabei mehrfach beobachtet worden. Sofern es sich nicht um Scheinheilungen handelt (Gefahr des Rezidivs), haften der Methode durch die Möglichkeit der Embolie und der im Fall einer Operation störenden Schwielenbildung (v. Haberer, Küttner u. a.) so erhebliche Mängel an, daß man sie ablehnen muß. Sie ist höchstens auf einzelne Fälle als Hilfsmaßnahme zur Ausbildung des Kollateralkreislaufs zu beschränken (Fromme).

Eine Indikation zur Operation ist daher bei jedem arteriellen Aneurysma gegeben.

3) Operative Behandlung.

a) Zeitpunkt der Operation.

Dem Zeitpunkt der Operation legte man früher entscheidende Bedeutung bei. Blutungen, plötzliches Wachstum oder

schwere Infektion des Sackes selbst sind Indikationen zum sofortigen Eingriff. Auch bei Druckerscheinungen, z. B. Nekrosen der Muskulatur, Nervenschädigungen, bedrohlichen Zirkulationsstörungen, bei schweren Gelenkkontrakturen und heftigen subjektiven Beschwerden läßt sich die Operation oft nicht hinausschieben.

Sonst sind die meisten Chirurgen dafür eingetreten, die Operation möglichst früh, jedoch zu einem Zeitpunkt vorzunehmen wo die Wundinfektion abgeklungen und ein genügender Kollateralkreislauf zu erwarten ist, also zwischen der 3. und 6. Woche nach der Verletzung. Bei zu langem Warten kann die Operation durch ausgedehnte Schwielenbildung erschwert sein.

b) Kollateralkreislauf.

Da nach Ausschaltung der Hauptarterie von der Funktionstüchtigkeit der Kollateralen das Schicksal des betreffenden Gliedes abhängt, hat man zur Beurteilung des Kollateralkreislaufes mehrere Methoden herangezogen.

Nach Korotkow muß der Blutdruck im peripheren Gliedabschnitt nach Kompression der zuführenden Arterie mindestens 30 mm Hg. betragen.

Moszkowicz beurteilt den Kollateralkreislauf nach dem Grad der reaktiven Hyperaemie, die bei Kompression der Hauptarterie oberhalb des Aneurysma im vorher blutleer gemachten Glied auftritt.

Monod und Vanverts komprimieren die zuführende Arterie; bei gutem Kollateralkreislauf muß noch peripherer Puls nachweisbar sein.

Nach v. Haberer ist bei fehlendem peripheren Puls die Passage in der Hauptarterie behindert und trotzdem ein genügender Kollateralkreislauf wahrscheinlich.

Andere Methoden prüfen den Kollateralkreislauf während der Operation.

Nach Abklemmung der zu- und abführenden Arterie muß sich nach Coenen u. a. die Extremität rosarot färben, nach Hotz muß aus einem Einschnitt in die Spitze der Extremität hellrotes Blut fließen.

Nach Henle, Lexer und Coenen wird die Arterie beidseits vom Aneurysma abgeklemmt und unterhalb der distalen Klemme durchschnitten. Bei gutem Kollateralkreislauf entleert sich aus dem peripheren Gefäßstumpf arterielles Blut in vollem rhythmischem Strahl.

v. Frisch klemmt außer der Hauptarterie auch die Hauptvene ab und erwartet bei genügendem Kollateralkreislauf Stauung im distalen Venenabschnitt.

Dreyer prüft das Henle-Lexer-Coenen'sche Zeichen nicht an der Hauptarterie, sondern an einem Nebenast.

Abgesehen davon, daß alle diese Methoden nicht unbedingt zuverlässig sind, haben sie den Nachteil gemeinsam, daß sie kein Urteil gewinnen lassen über die Zirkulation bei späterer Beanspruchung des Gliedes. Nach Bier sind alle Methoden auf einseitiger Berücksichtigung der Hämodynamik aufgebaut (Katzenstein). Er ist der Ansicht, daß der Kollateralkreislauf großenteils durch einen „biologischen Anteil" reguliert wird, „der das Blut dahin zwingt, wo es gebraucht wird". Nach Moszkowicz sind auch anatomische Verhältnisse und Beschaffenheit der Gefäßwände von Bedeutung.

c) Blutleere.

In der Frage, ob mit oder ohne Blutleere zu operieren sei, haben sich die meisten Chirurgen für die Operation unter Blutleere entschieden, sofern sie technisch durchführbar ist. Sie wurde auch bei den hier beschriebenen Fällen stets angewandt. Abgesehen von der Blutersparnis vermeidet man das die Gefäßwand oft schädigende Anlegen von Höpfner-Klemmen; schon nach kurzem Abklemmen kann Thrombenbildung erfolgen (z. B. bei Ranzi). An Stellen, wo die künstliche Blutleere nicht ausgeführt werden kann, ist die temporäre Ligatur bezw. Abklemmung zur Vermeidung von Blutungen nicht zu umgehen. Auf alle Fälle ist der zu- und abführende Arterienabschnitt durch locker umgelegte Fadenschlingen bezw. Gummischläuche zu sichern. Eine etwaige Blutung kann dann, wie in Fall 14, durch Anziehen der Umschnürungen beherrscht werden. Einmal wurde die Blutleere bei Unterbindung der oberen Femoralis

durch Kompression der freigelegten Art. iliaca ext. erhalten. (Fall 14).

Bekannt ist der Fall Küttner's, der eine profuse Blutung aus einem Vertebralis-Aneurysma durch Tamponade mit lebenden Muskelstückchen zum Stehen brachte.

d) Operative Methoden.

1. Palliative Methoden.

Diese Methoden, nach Campbell sogar die besten für die Aneurysmabehandlung, bezwecken durch künstliche Wandverstärkung ein Wachstum des Aneurysma zu verhindern. Sie finden Verwendung bei Aneurysmen, die wegen ihres Sitzes einer radikalen Operation nicht zugänglich sind. Friedrich stützt die Wand durch einen darüber genähten Faszienstreifen, Kirschner legt um das ganze Aneurysma einen Faszienstreifen. Tuffier hat um ein spindelförmiges Aneurysma der Aorta ascendens ein zwei-Querfinger-breites Band aus Fascia lata in zwei Touren herumgeführt und mit Seidenfäden am Gefäß fixiert. Er erzielte wenigstens eine Besserung der subjektiven Beschwerden. Auch Sauerbruch hat ein großes Aortenaneurysma mit einem gedoppelten Faszienlappen bedeckt. Goebell hat mit sehr gutem Erfolg ein Aneurysma der Aorta descendens mit einer doppelten Faszienlage umwickelt. Kümmell hat versucht, einen durch Aortenruptur entstandenen Gefäßdefekt mit frei verpflanzter Faszie zu decken.

2) Die Ligaturmethoden.

Von den älteren Verfahren ist das von Antyllus ganz aufgegeben. Es beseitigt weder die Gefahr der Nachblutung noch des Rezidivs.

Die Ligatur beidseits vom Aneurysma mit nachfolgender Exstirpation des Sacks (Philagrius) erfordert sorgfältige Auslösung des Sacks, bei älteren Aneurysmen oft der schwierigste Teil der Operation. Zur Schonung der Kollateralen ist die Unterbindung möglichst nahe am Aneurysma vorzunehmen. Der Erfolg der Operation hängt von der einwandfreien Funktion des Kollateralkreislaufs ab. Bei den eigenen Fällen wurde diese Methode 8 mal angewandt. Einmal trat eine Ernäh-

rungsstörung auf (Fall 17, luetisches Aneurysma der Art. femoralis).

Die Unterbindung oberhalb des Aneurysma nach Anel oder Hunter wird nur in Ausnahmefällen noch angewandt. Der aneurysmatische Sack kann von Kollateralen weiter gespeist werden, außerdem wird ein Teil der für die Ernährung wichtigen Kollateralen ausgeschaltet. Nach Ranzi sind die Methoden in folgenden Fällen berechtigt: 1) bei schwerer Infektion des Aneurysma mit Gefahr des Durchschneidens der Fäden. 2) Als Notoperation bei schlechtem Allgemeinzustand. 3) In einzelnen Fällen von Aneurysmarezidiv. 4) Bei bestimmten schwer zugänglichen Aneurysmen (Ligatur der Art. hypogastrica bei Aneurysmen der Art. glutea und der Art. obturatoria). Fromme sah bei einem Aneurysma der Art. axillaris nach Unterbindung dicht oberhalb des Sacks klinische Heilung eintreten.

Die Unterbindung peripher vom Aneurysma nach Brasdor-Wardrop kommt nur in solchen Fällen in Frage, bei denen der zentrale Sitz des Sacks die Erreichung der zuführenden Arterie verhindert (Aortenbogen, Subclavia, Anonyma, Carotis). Küttner hat die Methode in zwei Fällen von Aneurysma der Art. subclavia versucht, einmal mit gutem klinischen Erfolg.

Die „intracapsuläre Unterbindung an Ort und Stelle" nach Kikuzi wird von vielen Chirurgen als die schonendste der Ligaturmethoden bezeichnet. Der Sack wird unter Blutleere eröffnet, zuführendes und abführendes Gefäß nahe an der Verletzungsstelle ligiert und bei der folgenden Exstirpation nur der kleine, die Gefäßwunde enthaltende Arterienabschnitt reseziert. Dadurch werden die Kollateralen weitgehend geschont. Nach Kikuzi sind weitere Vorteile die Leichtigkeit der u. U. auch in Lokalanaesthesie vorzunehmenden Operation und die Abkürzung der Operationsdauer. Ranzi erlebte unter seinen Ligaturfällen viermal Gangrän. Davon waren 2 nach Hunter, 1 nach Anel und einer nach Antyllus operiert. Bei Unterbindung nach Kikuzi trat nie Gangrän auf.

Daß nicht nur die Methode, sondern auch der Ort der Unterbindung die Entstehung von Nekrosen entscheidend beein-

flußt, darauf haben Enderlen, Hotz, Küttner, Wolff u. a. hingewiesen. Besonders groß ist die Gangrängefahr bei Unterbindung der Art. femoralis oberhalb des Abganges der Profunda und bei Unterbindung der poplitea und der oberen Art. brachialis.

Die Methoden nach Matas, die hier im einzelnen nicht geschildert werden sollen, haben in Deutschland wenig Anhänger gefunden. Die Gefahr des Rezidivs wird durch Oeffnung des Sacks nicht beseitigt, außerdem besteht nach Fromme die Gefahr, daß auch bei der rekonstruierenden und restaurierenden Methode das Arterienlumen durch die Einstülpung verlegt wird. Bei der rekonstruierenden Methode kann u. U. die Brüchigkeit des Sackes den Erfolg vereiteln. Bei sehr großen Höhlen ist eine Oeffnung des Sacks nicht ausführbar. Ambrujanz empfiehlt daher Ausfüllung des Sacks mit gestielten Muskellappen.

Nachteile der Ligaturmethoden:

Wird die Hauptarterie durch Ligatur ausgeschaltet, tritt bei Insuffizienz des Kollateralkreislaufs in dem von ihr versorgten Gebiet teilweise oder totale Nekrose ein. Wolff hat 1908 in seiner großen Statistik für die untere und obere Extremität nach Ligatur einer Hauptarterie 11,4% Nekrosen errechnet. Bei den wegen Blutung ausgeführten Operationen fand er wesentlich ungünstigere Verhältnisse. In manchen Fällen (Haberland, Subbotitch u. a.) wurde das allmähliche oder plötzliche Eintreten der Gangrän sogar mehrere Wochen nach der Operation beobachtet (Spätgangrän), wohl infolge einer sekundären Thrombose.

Auch bei intakter Haut können sich im Innern der Extremität Ernährungsstörungen einstellen, angefangen von circumscripten Muskelnekrosen, bis zur ischaemischen Muskelkontraktur. (Goldammer). So bleibt nicht selten als Spätfolge der Unterbindung eine Muskelschwäche bezw. Atrophie zurück (Fromme, Stich u. a.). Auch Schmerzen, Paraesthesien, vasomotorische Störungen, Kältegefühl, Oedeme, sogar trophische Geschwüre der Haut sind häufig Ausdruck mangelhafter

Blutzirkulation. v. Frisch fand von 13 Nachuntersuchten nur 5 beschwerdefrei; v. Haberer hat darauf hingewiesen, daß nach Gefäßunterbindungen die Resistenz gegen Erfrierungen in der betr. Extremität herabgesetzt ist, Ranzi fand Ueberempfindlichkeit gegen thermische Einflüsse.

Viel erörtert wurde während des Krieges die Frage, ob bei Unterbindung einer Arterie auch die Begleitvene zu unterbinden sei. Ein Teil der Chirurgen (Gebele, Oehlecker, Plöger, Propping, Salomon, Sehrt u. a.) hat sich der Ansicht v. Oppel's, daß bei verminderter arterieller Zufuhr die Vene aus der Extremität zu viel Blut absauge und damit die Ernährung gefährde, angeschlossen und hat die Vene grundsätzlich mitunterbunden. Andere raten, besonders bei Unterbindung der Art. femoralis und poplitea, von der Venenligatur ab. (Bier, Fromme, v. Haberer, Harras, Küttner, Lexer, Stich u. a.). Bier hat nur dann die Vene doppelt unterbunden und reseziert, wenn bei schwer infiziertem Aneurysma die Gefahr der Pyaemie bestand. Ranzi fand im Operationsergebnis keinen Unterschied, wenn die Vene mitunterbunden wurde oder nicht. Rychlik stellte im Tierversuch fest, daß die Mitunterbindung der Vene keinen Einfluß hat auf die Entwicklung des Kollateralkreislaufs. Nach Brooks, Barney und Martin soll die Unterbindung der Vene nur bei fehlender venöser Stauung vorgenommen werden. Auch Theis prüfte 1928 die Frage experimentell am Röntgenbild nach Injektion einer Kontrastflüssigkeit. Er kam zu dem Ergebnis, daß zwar bei plötzlichem Verschluß einer großen Arterie durch Unterbindung der Begleitvene eine vorübergehende Besserung der Zirkulation eintritt, daß aber für die definitive Ausbildung des Kollateralkreislaufs eine offene Vene günstiger ist. Demnach ist ist es im allgemeinen nicht ratsam, die intakte Begleitvene zu unterbinden. Es mag aber einzelne Fälle geben, bei denen die Mitunterbindung der Vene die gefährdete Zirkulation durch vorübergehende Entlastung über das kritische Stadium hinwegbringt und den Kreislauf für die Folge sicher stellt. Dafür sprechen einzelne Beobachtungen (v. Oppel

Johannessen). Petroff macht nach Oppel's Vorschlag die Unterbindung der Vene davon abhängig, ob eine bei Abklemmung der Hauptarterie etwa ausbleibende periphere Hyperaemie bei gleichzeitiger temporärer Abklemmung der Vene auftritt. Auch Fromme hat diese Methode empfohlen. Bei den eigenen Fällen wurde die Vene möglichst geschont. Sie wurde nur zweimal unterbunden (Fall 6 und 14), weil sie in die schwielige Aneurysmawand mit einbezogen war.

Zu den Ligaturmethoden im weiteren Sinne gehören auch die Versuche, das Aneurysma durch allmähliche Zuschnürung der zuführenden Arterie zum Verschwinden zu bringen. Jordan empfahl 1907 Umschnürung des Gefäßes mit Jodoformgaze; darüber wird ein Catgutfaden festgebunden. Doberauer legte eine Klemme an (1908), später einen Gummischlauch. Gatsch behandelte 1911 ein Aneurysma der Aorta abdominalis durch Umschnürung mit einem Aluminiumband. Halsted empfiehlt Umschnürung des zuführenden Gefäßes mit Silber- und Aluminiumbändern; später experimentiert er wegen der durch das Metallband eintretenden Druckusur der Gefäßwand mit Streifen aus Faszie, Sehne oder Aorta. Eloesser verwendet Muskelstreifen mit der dazu gehörigen Faszie.

Die Methode kommt in Frage bei Gefäßen, bei denen die plötzliche vollständige Unterbindung zu schweren Schädigungen führt (Carotis comm. und int., Aorta abdom., Iliaca comm.).

Von anderen Chirurgen (Brooks, Sauerbruch, Köhler, Perthes) wurde vollständige Unterbindung der zuführenden Arterie mit Faszie ausgeführt, meist mit zeitlich beschränktem Erfolg.

Daß man in der ausländischen Literatur gelegentlich in verzweifelten Fällen die Einführung von Fremdkörpern oder Einleitung von elektrischem Strom in den Sack zwecks Gerinnungsförderung angegeben findet, sei nur kurz erwähnt. Abgesehen von einzelnen Dauererfolgen hat der Operateur

meist Gelegenheit, den Grad der Gerinnungsbildung am Sektionstisch zu studieren.

3. Die idealen Methoden.

Die idealen Methoden (L e x e r) bezwecken eine Wiederherstellung des normalen Kreislaufs. Dazu gehören die Plastiken, die Gefäßnaht und die Venentransplantation.

Plastiken.

Unter Gefäßplastik sind nach H a b e r l a n d alle Operationen zu verstehen, bei denen zum Zwecke der Wiederherstellung der ursprünglichen Blutzirkulation ein Gefäßrohr gebildet, d. h. rekonstruiert wird, sei es aus Teilen der Wandung oder aus sonstigem Ersatzmaterial.

Hierher gehört die rekonstruierende Methode von M a t a s, hierher gehören auch die Versuche, aus einem kleinen Gefäß ein größeres (J e g e r und J o s e p h) oder aus zwei kleinen Gefäßen ein größeres zu bilden (H a b e r l a n d). Weiter sind zu nennen die Methoden der Deckung von Gefäßdefekten durch freie oder gespielte Venenlappen (D a C o s t a, C a r r e l, H a b e r l a n d), auch die Versuche von B r e w e r (1904), M o c n y (1922) H a b e r l a n d (1922) und V e l o (1925), Wanddefekte an Gefäßen durch aufgeklebte Zink- bezw. Gummipflaster zu verschließen oder mit Fett und Faszie zu überdecken. (E l o e s s e r). C a r r e l und unabhängig von ihm H a b e r l a n d haben im Tierversuch resezierte Arterienstücke durch Röhren aus Peritoneum ersetzt, zum Teil mit Erfolg. Diese Versuche haben bis heute mehr experimentelles Interesse. Im Weltkrieg hat K ü t t n e r in zwei Fällen aus dem der Gefäßwunde benachbarten Sackanteil zwei „türflügelartige" Lappen gebildet und damit den Gefäßdefekt geschlossen.

Eine Mittelstellung zwischen Plastik und Transplantation nimmt die von A. H o f f m a n n und E. R e h n angegebene Methode ein. Sie haben bei je einem Aneurysma, das dicht über der Teilungsstelle einer Arterie saß, den einen der peripheren Arterienäste mobilisiert und durchtrennt, nach Resektion des Aneurysma um die Teilungsstelle gedreht und mit dem Hauptast vernäht (Poplitea, Carotis comm.).

Gefäßnaht.

Geschichte.

Schon im Jahre 1759 glückte es H a l l o v e l auf Vorschlag Lambert's, eine verletzte Art. brachialis erfolgreich zu nähen. L a m b e r t hatte im Tierversuch zum Teil Erfolg, A ß m a n n (1773) erhielt nie Durchgängigkeit des Lumens. Die nächsten Versuche (G e n s o u l 1883) wurden an Venen vorgenommen. Die erste Venennaht am Menschen führte C z e r n y

1881 aus, doch ohne Erfolg. 1882 gelang Schede die erste erfolgreiche Venennaht an einer Vena femoralis, in den folgenden Jahren hat er die Operation mehrmals wiederholt.

Die seitliche Arteriennaht am Menschen gelingt zum ersten Mal wieder Durante (1892) auf Grund der experimentellen Erfolge des Russen Jassinowski. Gluck (1883), Postempski (1886) und v. Horoch (1887) hatten jedesmal Thrombosen erlebt.

Viel schwieriger gestaltet sich die zirkuläre Vereinigung völlig durchtrennter Gefäße. V. Hirsch gelingt es 1881, Hundevenen zirkulär zu vernähen, ebenso v. Horoch (1888). Der Versuch zirkulärer Arteriennaht mißlingt beiden. Salomoni und Tomaselli (1900) erzielen mit einer von Jaboulay und Briau angegebenen Methode Teilerfolge bei zirkulärer Arteriennaht. 1897 tritt Murphy mit seiner Invaginationsmethode hervor, mit der er bereits 1896 erfolgreich eine menschliche Arterie zirkulär genäht hat. Ein Jahr vorher hatte Krause mit derselben Methode einen Mißerfolg erlebt. Im Tierversuch erhält San Martin y Satrustegni mit der Invaginationsmethode meist Thrombose, Jensen (1901) hat bessere Resultate; er legt zwei Haltefäden an und näht fortlaufend durch alle 3 Gefäßwandschichten. Der Amerikaner Alexis Carrel experimentiert unabhängig von Jensen. Er zieht die zu vernähenden Gefäßcircumferenzen durch drei gleich weit voneinander angelegte Haltefäden zu einem gleichschenkeligen Dreieck aus und näht fortlaufend durch die ganze Dicke der Gefäßwand. Er erzielt bemerkenswerte Erfolge. Stich und seine Mitarbeiter haben an der Garrè'schen Klinik das Carrel'sche Verfahren geprüft und methodisch ausgearbeitet. Die Experimente von Borst und Enderlen, Faykiß u. a. haben seine Brauchbarkeit erwiesen. Diese Methode ist bis heute vorbildlich für die zirkuläre Gefäßnaht geblieben.

Da die Methoden direkter zirkulärer Gefäßnaht anfangs nicht aussichtsreich erscheinen, sucht man die Schwierigkeiten durch Anwendung von Prothesen zu umgehen. Der erste, der eine Prothese verwendet, ist der Amerikaner R. Abbe (1894). Ihm folgen Nitze (1897) und Gluck (1898), aber erst E. Payr gelingt es 1900, die Prothesenmethode praktisch verwertbar zu gestalten. Er verwendet zylindrische, resorbierbare Magnesiumringe; das Verfahren hat sich aber trotz einer großen Zahl erfolgreicher Fälle nicht eingebürgert. Es hat der Methode nach Carrel-Stich weichen müssen.

Die Ansicht, daß bei Aneurysmaoperationen die Wiederherstellung des normalen Blutkreislaufs Ziel der Behandlung sein müsse, gewann im Weltkrieg immer mehr Anhänger. Daher wurde die Anwendung der im Lexer'schen Sinne idealen Methode, insbesondere der Gefäßnaht, zum Allgemeingut der Chirurgen. Zugleich brachte der Krieg ein Massenexperiment auf die Brauchbarkeit der Gefäßnaht. Und es zeigte sich,

daß nicht nur die Gefahr der Gangrän geringer, sondern auch das funktionelle Resultat besser war als bei allen Ligaturmethoden. Zahradnicky fand unter 420 Fällen bei Ligatur 11,5 %, bei Naht nur 3,8 % Gangrän. Das ist ein Verhältnis von 3 : 1 zu Gunsten der Naht. In der Statistik von Rieder trat nach Naht in 0,8 %, nach Ligatur in 8,9 % Gangrän auf. Bei bereits eingetretener Gangrän ist auch von einer idealen Wiederherstellung des Kreislaufs keine Besserung mehr zu erwarten (v. Haberer). Ranzi sah bei durchgängig gebliebener Nahtstelle in 88 % ein gutes funktionelles Resultat, bei Verlust der Durchgängigkeit in 62 %, während er nach Ligatur in 64 % gute Funktion erhielt. Demnach ist das Resultat der nichtdurchgängigen Nähte dem der Ligaturen gleichzusetzen.

Es ist heute nicht mehr die Frage, ob und wann die Gefäßnaht indiziert ist, sondern wo sie nicht indiziert ist. Man hat früher das Gelingen der Naht vom Bestehen aseptischer Wundverhältnisse abhängig gemacht. Die Erfahrungen des Weltkriegs haben gezeigt, daß der Versuch einer Gefäßnaht auch bei leicht infizierten oder granulierenden Wunden berechtigt ist. (Bier, v. Haberer, Jeger, Lexer u. a.). Selbst bei eintretender Thrombose besteht der Vorteil der langsamen Stromunterbrechung (Lexer). Bier, Gobiet, Hans, Marschke, Stich u. a. empfehlen, die Nahtstelle mit Muskulatur zu überdecken. Außerdem soll die Operationswunde offen behandelt und sachgemäß drainiert werden. „Das erfordert fast mehr chirurgisches Können als die Naht selbst“ (Stich). Daß aber eine schwere Infektion den Erfolg der Naht hinfällig machen kann, zeigt Fall 9. Nach Resektion einer arterio-venösen Fistel und zirkulärer Naht beider Gefäße trat am 9. Tag Infektion und Nachblutung auf. Die Arterie mußte unterbunden werden. Bei Infektion des Aneurysma selbst ist die Gefäßnaht wegen Gefahr der Thrombosierung und Nachblutung kontraindiziert. Bei Brüchigkeit der Gefäße kann sie unmöglich sein. So wurde bei einem 73jährigen Patienten (arterielles Aneurysma der Art. femoralis, Fall 6) die Naht unterlassen und die Exstirpation ausgeführt. Auch in Fall 17 wurde der luetisch erkrankten Gefäßwand die Naht nicht zugemutet und die Unterbindung vorgenommen. In manchen Fällen läßt der schlechte Allgemeinzustand des Patienten

einen länger dauernden operativen Eingriff nicht zu und die Naht muß unterbleiben. Sie ist auch dann nicht erforderlich, wenn der Schaden der Operation an sich größer wäre, als der Nutzen der Naht, also an Gefäßen, an denen die Ligatur unbedenklich ausgeführt werden darf (kleine oder paarig angelegte Arterien siehe Fall 1, 11, 12 und 16). Die Naht aber bei fehlenden Gegenanzeigen an solchen Gefäßen zu unterlassen, deren Unterbindung zu einer Beeinträchtigung der Funktion führen könnte, muß heute als Kunstfehler bezeichnet werden. Kleinschmidt schreibt: „Es muß heute gefordert werden, daß eine Gefäßnaht immer dann ausgeführt wird, wenn es sich um Gefäße handelt, deren Kaliber die technische Ausführung der Gefäßnaht gestatten."

Der früher von Gegnern der Naht gemachte Einwand der Rezidivgefahr besteht nicht zu Recht. Wohl haben Stich und seine Mitarbeiter gelegentlich an der Nahtstelle Ausbuchtungen von mikroskopischer Kleinheit bis zu Linsengröße, Borst und Enderlen bis zu Erbsengröße und darüber gesehen. Doch kommt nach denselben Autoren bei sachgemäß ausgeführter Gefäßnaht und störungsfreiem Wundverlauf ein Nachgeben der Narbe nicht in Frage. Vor allen Dingen ist die Adventitia genügend weit zurückzuschieben, damit sie nicht in die Naht miteinbezogen wird und eine Verklebung der Wundränder verhindert. v. Haberer hat in einigen Fällen mit gleichzeitig bestehender Oberschenkelfraktur sofort nach der Naht der Femoralis die Extension angewandt, ohne daß die Nahtstelle nachgab. Eine Sicherung der Nahtstelle mit Faszie, wie sie Kirschner vorgeschlagen hat, erübrigt sich deshalb. Zudem besteht die Gefahr der Stenosierung durch nachträgliches Schrumpfen der Faszie.

Bei der Venentransplantation ist allerdings, wie Fall 14 beweist, bezüglich der Belastung besondere Vorsicht geboten.

Daß auch bei der Gefäßnaht eine peinliche Schonung der Kollateralen erfolgen muß, hat vor allem Bier betont. Er hält aus diesem Grunde eine Sackexstirpation für verfehlt. Der Sack wird nach Kikuzi gespalten, nach Ausräumung der

Gerinnsel die seitliche Gefäßnaht ausgeführt, und bei nichtinfizierter Wunde erfolgt Verödung des Sacks durch versenkte Nähte. Sonst wird ein Drainrohr eingelegt. Bei drohender Infektionsgefahr wird die Höhle locker tamponiert oder bei nach hinten hergestelltem Abfluß offen behandelt (Klapp). Ist die seitliche Gefäßnaht nicht möglich, wird die Arterie unter sorgfältigster Schonung aller Nebenäste herauspräpariert, nur in ihrem verletzten Anteil reseziert und zirkulär vernäht.

Venentransplantation.

Geschichte.

Jaboulay und Briau erhalten 1896 bei dem Versuch, bei Hunden Carotisstückchen auf das gleiche Tier zu übertragen, immer Thrombose. Erst Höpfner erzielt 1903 mit Hilfe der Payr'schen Methode bei homöoplastischer Arterientransplantation günstige Resultate.

In der homöoplastischen Venentransplantation gelingt es nach fehlschlagenden Versuchen von Gluck, Exner und Höpfner zuerst Carrel, der mit Morel und später mit Guthrie zusammen arbeitet, brauchbare Resultate zu erzielen. Nach inzwischen erfolgter Verbesserung der Gefäßnahttechnik beweist eine Reihe von Experimentatoren (Borst und Enderlen, Fischer und Schmieden, Dowmann, Makas, Stich, Watts, Ward u. a.), daß es gelingt, sowohl Arterien- wie Venensegmente autoplastisch unter Erhaltung der Durchgängigkeit zur Einheilung zu bringen. Auch die Versuche homöoplastischer Gefäßübertragung ergeben zum Teil ein gutes Resultat. Während aber bei autoplastischer Gefäßverpflanzung das implantierte Gefäßstück erhalten bleibt, stirbt es bei homöoplastischer Transplantation ab und wird vom körpereigenen Gewebe her allmählich substituiert, selbst wenn es bei makroskopischer Betrachtung unverändert erscheint (Borst u. Enderlen).

Mehr experimentelles als praktisches Interesse bieten die zum Teil gelungenen Versuche, verschieden lang außerhalb des Körpers konservierte Gefäßstücke autoplastisch oder homöoplastisch zu übertragen (Carrel und Guthrie, Bode und Fabian, Levin und Larkin u. a.).

Beim homöoplastischen Ersatz von Arterienendefekten durch Venensegmente zeigte sich, daß die Venen zunächst unter dem Einfluß des Blutdrucks erheblich über den Umfang der Arterie aufgebläht werden. Es ist deshalb nach Lexer's Vorschlag üblich geworden, das Transplantat allseitig in Muskulatur zu betten. Später tritt eine starke Verdickung der Venenwand auf, die von den Nahtstellen nach der Mitte des Transplantats allmählich an Stärke abnimmt. Die Vene gleicht

sich so im Umfang und makroskopischen Aussehen der Arterie an, sie wird „arterialisiert". Die mikroskopischen Veränderungen wurden untersucht von Stich und Zoeppritz, Borst und Enderlen, Fischer und Schmieden u. a.

Der erste, der eine autoplastische Venenverpflanzung am Menschen wagte, war Lexer 1907. Er hat nach Resektion eines Aneurysma der Art. axillaris ein 8 cm langes Stück der Vena saphena magna implantiert. Bei der Autopsie des nach 5 Tagen an Delirium tremens gestorbenen Patienten zeigte sich das Venenstück durchgängig. Dem Vorgange Lexer's folgten andere Chirurgen, von denen Enderlen der erste war, der Heilung erzielte. 1912 sah Lexer nach Ueberpflanzung eines 12—14 cm langen Stücks der Vena saphena in eine wegen Aneurysma resezierte Art. poplitea ebenfalls Heilung eintreten. 1920 zählt Lexer bereits 56 Fälle von autoplastischer Gefäßtransplantation am Menschen, von denen 6 statistisch nicht verwertbar sind. Auf die übrigen 50 Fälle kommen nur 7 Mißerfolge.

Als praktische Forderung erwies sich dabei die Notwendigkeit, die Venen im Sinne der ursprünglichen Stromrichtung zu überpflanzen, da die Venenklappen ein Hindernis für den Blutstrom abgeben können (Omi). Das Transplantat muß wegen der Kontraktilität der Venenwand die Länge des Defekts um etwa $^1/_3$ übertreffen. Lexer empfiehlt, stets die Vene des gesunden Beins zu transplantieren, da er einmal bei Benützung der gleichseitigen Vene Thrombose der Vena femoralis erlebte (1913).

Bei Ausführung der Venentransplantation ist nach Uebereinstimmung aller Chirurgen unbedingte Asepsis erforderlich. Infektion und Thrombose gefährden den Erfolg. Doch ist nach Lexer die bei Thrombose eintretende allmähliche Stromunterbrechung immer noch günstiger als plötzliche Ausschaltung durch Ligatur.

Daß die Länge des Transplantats für den Erfolg keine Rolle spielt, beweisen zwei Fälle von Unger, der je ein 15 cm langes Stück transplantierte. Lexer hat einmal ein 16 cm langes, Renaux ein 18 cm langes Stück der Vena saphena mit Erfolg transplantiert. In Fall 14 wurde nach Exstirpation eines Femoralis-Aneurysma ein 20 cm langes Venenstück aus der Saphena des gesunden Beines transplantiert.

Nach etwa 4 Wochen trat infolge einer Nahtinsuffizienz beim erstmaligen Aufstehen ein Haematom auf, das die nachträgliche Unterbindung der auseinander gewichenen Stümpfe erzwang. Dieser unglückliche Zufall ist umso bedauerlicher, als sich das transplantierte Venenstück als vollkommen durchgängig erwies.

Von den Gegnern der Transplantation, vor allem von Bier, wurde eingewandt, daß die Venenverpflanzung fast nie notwendig sei, da man die Gefäßstümpfe durch sorgfältige Präparation genügend mobilisieren und den Defekt durch Beugung in den Gelenken weitgehend ausgleichen könne. Bier wirft den Verfechtern der Transplantation vor, daß sie sich durch die oft enorme Schwielenbildung dazu verleiten ließen, zu viel von der Arterie zu resezieren. Nach seinen Erfahrungen würden die Schwielen in der Hauptsache die Adventitia betreffen, und das Gefäß lasse sich, namentlich bei scharfer Präparation, ohne zu große Schwierigkeiten herauslösen. Andere betonen demgegenüber, daß sie die Arterie im Bereich der Schwielen manchmal so brüchig fanden, daß sich die Resektion eines unerwünscht langen Arterienstücks nicht umgehen ließ. Die Aeußerungen Bier's beziehen sich allerdings auf seine Erfahrungen bei Kriegsaneurysmen, wo es sich meist um junge Leute mit gesundem Gefäßsystem handelte. Daß die bei älteren Patienten unelastisch gewordene oder gar die erkrankte Gefäßwand eine forcierte Dehnung nicht aushält, gibt auch Bier zu, wenn er schreibt, daß die freipräparierte Arterie „wenigstens bei jungen Leuten außerordentlich dehnbar" sei. Auch bei jugendlichen Gefäßen kann die Annäherung der Gefäßstümpfe unter Umständen auf Schwierigkeiten stoßen. Bei einem 18-jährigen Mädchen (Fall 3) war die Art. femoralis von einem röhrenförmigen Aneurysma umgeben und fast in ihrem ganzen Verlauf in schwieligem, ödematös durchtränktem Gewebe fixiert. Trotz der relativ geringen Distanz von $1^1/_2$ cm und trotz weitgehender Freilegung der Arterienstümpfe ließ sich eine Annäherung zur zirkulären Naht nicht erreichen. Bei Fall 14 war nach Resektion eines spindelförmigen Femoralisaneurysma ein Defekt von 15 cm Länge entstanden. Lexer sagt mit

Recht, daß „das wichtigste Hilfsmittel der äußersten Beugung der Gliedabschnitte zur Erzwingung der Naht nicht bei größeren und ungünstig gelegenen Gefäßdefekten genügen kann".

Lexer und Hirschmann sahen sogar ischaemische Erscheinungen nach gelungener Venentransplantation vollkommen zurückgehen.

Behandlung des arterio-venösen Aneurysma.

Während des Krieges sind mehrere Autoren (Kredel, Krecke, Franz u. a.) dafür eingetreten, symptomlos bleibende arterio-venöse Fisteln nicht zu operieren. Andere (v. Haberer, Haberland, Fromme u.a.) befürworten grundsätzliche Operation jeder arterio-venösen Fistel. Auch Bier hält die Operation für geraten, falls die Operationsgefahr nicht allzu groß ist. Dieser Standpunkt ist wohl begründet. Denn selbst jahrelang symptomlos gebliebene arterio-venöse Fisteln können allmählich oder plötzlich in Erscheinung treten. Als Hoffmann 1919 einen Fall beschrieb, bei dem ein arterio-venöses Aneurysma erst $3^1/_4$ Jahre nach der Schußverletzung in Erscheinung trat, empfand man diesen Zeitraum allgemein als ungewöhnlich groß. Heute wissen wir, daß eine arterio-venöse Fistel 10 und mehr Jahre symptomlos bleiben kann. In Fall 5 und 9 wurde das arterio-venöse Aneurysma der Femoral- bezw. Poplitealgefäße 10 Jahre beschwerdefrei getragen. Bei einem arterio-venösen Aneurysma der Arteria und Vena poplitea (Fall 10) blieb der Patient sogar 13 Jahre ohne nennenswerte Beschwerden. Bei länger bestandenen Fisteln können venöse Erweiterungen und narbige Verwachsungen eine später notwendige Operation ungemein erschweren. Kreuter beschrieb eine von ihm als Aneurysma venosum verum bezeichnete mannskopfgroße Erweiterung der Vena iliaca externa, die 14 Jahre nach einer durch Schußverletzung entstandenen arterio-venösen Fistel der Femoralgefäße aufgetreten war. Aehnliches sah Keppich bei einem arterio-venösen Aneurysma der Arteria und Vena iliaca 14 Monate nach der Ver-

letzung. Berücksichtigt man weiter die oben erwähnten Herz- und Kreislaufwirkungen und die Emboliegefahr, so wird man Fromme zustimmen müssen, wenn er schreibt, „daß jedes arterio-venöse Aneurysma möglichst frühzeitig der chirurgischen Behandlung zugeführt werden soll, außer bei Sitz an Stellen, an denen der operative Eingriff erhebliche Gefahren mit sich bringt".

Eine Spontanheilung ist außerordentlich selten (Krecke, Usadel); sie ist bei frischen arterio-venösen Aneurysmen durch Thrombosierung der zugehörigen Vene möglich (Justi), vereinzelt vielleicht auch, nach Justi und Grauert, durch hypertrophische Wucherung der Intima (Pluyette, Cosaçesco). Konservative Methoden müssen wegen ihrer Aussichtslosigkeit und Gefährlichkeit abgelehnt werden.

Ziel der Operation muß seinv, ollkommene Trennung des arteriellen und venösen Strombettes, Ideal der Operation die Wiederherstellung des normalen Kreislaufs. (Naht der Arterie und Vene Fall 4 und 10, unter Umständen Venentransplantation). In manchen Fällen läßt sich die Deckung der arteriellen Oeffnung mit der Wand der Begleitvene erfolgreich ausführen. Den Vorschlag Oehlecker's, die kommunizierende, bereits arterialisierte Vene zu verwenden und sie in ihrer Scheide zu belassen, lehnt Fromme ab. Denn die kleinste, durch die Gefäßscheide mündende Vene, die eine Kommunikation zwischen arteriellem und venösem Kreislauf darstellt, kann durch allmähliche Erweiterung ein Rezidiv hervorrufen.

Die Ligatur ist beim arterio-venösen Aneurysma weniger bedenklich als beim arteriellen. Nach Moszkowicz deshalb, weil der größte Teil des arteriellen Blutes in die Vene abströmt und die Ernährung der Peripherie in der Hauptsache durch Kollateralen erfolgen muß.

Die Trennung des venösen vom arteriellen Kreislauf muß stets vollständig sein. Unterbrechung des Kreislaufes an einer einzigen Stelle ist nur zulässig bei intracraniellen arterio-venösen Kommunikationen zwischen Carotis interna und Sinus

cavernosus. Hier kommt die Unterbindung der zentralen Arterie (Art. carotis int. oder comm.) in Frage. Da man hier mit 7 bis 10 % Mortalität zu rechnen hat, empfehlen Sattler, Demaria, Huddy u. a. Ligatur der Venen des inneren Augenwinkels, Ligatur der Vena ophthalmica sup. oder inf.

Zusammenfassung.

An Hand von 16 in der chirurgischen Universitätsklinik in Heidelberg beobachteten Aneurysmafällen (9 arteriellen und 7 arterio-venösen), von denen 14 operativ behandelt wurden, wird die Symptomatologie und Therapie des Aneurysma besprochen. Das Studium dieser Fälle und die Berücksichtigung der Literatur berechtigt zu dem Schluß, daß eine Naht an Gefäßen, deren Unterbindung Zirkulationsstörungen bedingen könnte, nur bei Vorhandensein zwingender Gegenanzeigen unterlassen werden darf. In manchen Fällen ist die Venentransplantation unumgänglich, will man nicht auf die Möglichkeit einer idealen Wiederherstellung des Kreislaufs verzichten.

Literatur

Abbe, The surgery of the hand. New York med. J. 1894, 13. Januar.

Do Amaral, Volumineux anévrisme de l' artère ischiatique. Rev. sud. amér. Méd. Paris 2, 155 (1931).

Ambrujanz, Ueber die Ausfüllung aneurysmatischer Säcke mittels gestielter Muskelplastik. Ref. Z. org. Chir. 19 (1922).

Ders. Ueber die Füllung der großen pseudoaneurysmatischen Säcke mit gestielten Muskellappen. Ref. Z. org. Chir. 23 (1923).

Anderson, Aneurisms. South. med. J. 13, 589 (1920). Ref. Z. org. Chir. 10, 32.

Benda Die Gefäße in „Patholog. Anatomie" von Ludwig Aschoff, 7. Auflage 1928, S. 84.

Baculesco, Anévrisme artério-veineux de l'humérale droite et déformation hippocratique des doigts du même côté. Ref. Z. org. Chir. 13 (1921)

Bier, Die Enstehung des Collateralkreislaufes. Virchows Arch. 147 (1897) und 153 (1898).

Ders. Chirurgie der Gefäße. Aneurysmen. Beitr. klin. Chir. 96, 556 (1915).

Ders. Ueber Kriegsaneurysmen. Dtsch. med. Wschr. 1915, Nr. 5 und 6 und Z. ärztl. Fortbildg. 1915, 481.

Ders. Klinische Erscheinungen, Erkennung, Behandlung der Gefäßverletzungen. Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege 1914/18 II, Chirurgie 2. Teil, S. 437 (mit Literaturverzeichnis).

Ders. Die Kriegsaneurysmen. Ebd. S. 448.

Ders. Diskussionsbemerkungen zum Vortrag Coenen. Verh. Dtsch. Ges. Chir. (1920).

Bode und Fabian, Ueber die Transplantation freier und konservierter Gefäße. Beitr. klin. Chir. 66, 67 (1910).

v. Bonin, Aneurysmen durch Schußverletzung und ihre Behandlung. Beitr. klin. Chir. 97, H 2 (1915).

Ders. Ueber Pulsverlangsamung bei arteriell-venösen Aneurysmen. Beitr. klin. Chir. 109, 289.

Borchard,	Zur Frage der Pseudoaneurysmen. Ist das Gefäßschwirren als ein charakteristisches Symptom eines Aneurysmas anzusehen? Zbl. Chir. 1916. 545.
Borchardt,	Schußverletzungen peripherer Nerven. Beitr. klin. Chir. 97, H. 3.
Borst und Enderlen,	Ueber Transplantation von Gefäßen und ganzen Organen. Dtsch. Z. Chir. 99, 54 (1909).
v. Bramann,	Das arteriell-venöse Aneurysma. Arch. klin. Chir. 33, I.
Braun,	Die Unterbindung der Schenkelvenen am Poupart'schen Band. Arch. klin. Chir. 28, 610 (1883).
Brewer,	Experimente mit einer neuen Methode zum Verschluß verletzter großer Gefäße. Ann. Surg. 40, Nr. 6 Ref. Münch. med. Wschr. 1905, Nr. 9.
Briau,	Suture artérielle. Lyon méd. 83, 305.
Brooks, Barney and Martin,	Simultaneous ligation of vein and artery. J. amer. med. Assoc. 80, 1678 (1923).
Brooks,	Ligation of the aorta. Ebd. 87, 722.
Caro,	Blutdrucksteigerung und Pulsverlangsamung bei Kompression traumatischer Aneurysmen. Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. 29, H. 3 (1916).
Carrel,	Technic and remote of vascular anastomosis. Surg. etc. 14, 246.
Ders.	Résultats éloignés de la transplantation des veines sur les artères. Rev. de Chir. 41, 987 (1910).
Ders.	La technique opératoire des anastomoses vasculaires et la transplantation des viscères Lyon méd. 1902.
Carrell and Guthrie,	Transplantation of blood vessels and organs. Brit. med. J. Dezember 1906 and Brit. med. Assoc. 1906.
Dies.	Anastomose der Blutgefäße. Ref. Dtsch. med. Wschr. 1906 I, 823.
Carrel et Morel,	Anastomose bout à bout de la jugulaire et la carotide interne. Lyon méd. 1902, 114.
Campbell,	Fascial bands in the treatment of aneurysms. Ref. Z. org. Chir. 38 (1927).
Ceccarelli,	Sopra un caso non comune di aneurismi multipli degli arti. Ann. ital. Chir. 2, H. 7 (1923).
Coenen,	Wichtige Kriegsverletzungen. Verh. dtsch. Ges. Chir. 1913 I, 53.
Ders.	Kriegsverletzungen während des Balkankrieges auf Grund von Beobachtungen aus Athen. Med. Klin. 1913, Nr. 36.
Ders.	Zur Indikationsstellung bei der Operation der Aneurysmen und bei den Gefäßverletzungen. Zbl. Chir. 1913, Nr. 50.

Ders. Ein Rückblick auf 20 Monate feldärztlicher Tätigkeit mit besonderer Berücksichtigung der Gasphlegmone Beitr. klin. Chir. 103, H. 27.

Ders. Diskussionsbemerkungen. Verh. dtsch. Ges. Chir. 1913 I, 116.

Ders. Die mit den Kollateralzeichen gemachten klinischen Erfahrungen. Ebd. 1920.

Cosacesco, L'anévrisme artério-véneux peut-il guérir spontanément? Presse méd. 32, 709 (1924).

Da Costa, Double distal ligation of the common carotid and subclavian arteries at on seance of for innominate aneurysms. Surg. etc. Juni 1910.

Czerny, Ein Aneurysma varicosum. Virchows Arch. 62, 464 (1875)

Delbet, Traitement des anévrismes. Statistiques nouvelles Rev. de Chir. 38 (1908).

Demaria, Einseitiger idiopathischer pulsierender Exophthalmus. Konsekutives Glaukom. Unterbindung und Entfernung des aneurysmatischen Sacks. Ref. Z. org. Chir. 21 (1923).

Dieffenbach, Die operative Chirurgie. I, 162 (1845).

Diez und Michans, Diffuse Aneurysmen durch osteogene Exostosen. Prensa méd. argent. 15, 460. Ref. Z. org. Chir. 46, 211 (1929).

Doberauer Demonstration eines Falles von operierter Embolie der Art. axillaris. Prag med. Wschr. 1907, Nr. 33 Ref. Jber. Chir. 1907, 1365.

Ders. Die Unterbindung großer Gefäßstämme mit Hilfe der allmählichen Zuschnürung. Verh. dtsch. Ges. Chir. 1908 I, 122.

Dobrovolskaia, Sur un symptome caractéristique des anévrysmes artério-veneux. Lyon Chir. 18, 300 (1921).

Duncker, Partieller Riesenwuchs und angeborenes Aneurysma. Arch. orthop. Chir, 21, 183 (1922).

Dreyer, Prüfung des Henle-Coenen'schen Zeichens an einem Seitenast. Zbl. Chir. 42, 825 (1916).

Ebstein, Die Entstehung des einseitigen Trommelschlegelfingers bei Aneurysma der Art. subclavia. Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. 22, H. 3.

Eloesser, Repair of defects in blood vessels by free grafts of fatty tissue. J. amer. med. Assoc. 64, 426 (1915).

Ders. Aneurysm of the common iliac artery. Gradual occlusion by ligation with a free graft of muscle. Surg.Clin.N.Amer.3, 681 (1923). Ref.Z.org.Chir.24 (1923).

Enderlen, Ueber Gefäßnaht. Dtsch. med. Wschr. 1908, 624 und Berl. klin. Wschr. 1908, 622.

Ders. Ein Beitrag zur idealen Operation des arteriellen Aneurysma. Dtsch. med. Wschr. 1908 II, 1581.

Ders. Stichverletzung der linken Art. cubitalis und Aneurysma traumaticum. Münch. med. Wschr. 1909, 1570.

Ders. Behandlung der Arterienverletzungen. Beitr. klin. Chir. 98, 677 (1916).

Ders. Gefäßschwirren nach Schußverletzungen Würzburg Aerzte-Abend. Münch. med. Wschr. 1916, 30.

Ders. Erfahrungen eines beratenden Chirurgen. Beitr. klin. Chir. 98, 419 (1916).

Enderlen und Borst, Beiträge zur Gefäßchirurgie und zur Organtransplantation. Münch. med. Wschr. 1910, Nr. 36.

Enderlin, Ueber 17 Spätfälle von Kriegsaneurysmen. Zur Diagnose und Behandlung der Spätfolgen von Kriegsverletzungen. 1920, S. 347.

Eppinger, Pathogenesis (Histogenesis und Aetiologie) der Aneurysmen einschließlich des Aneurysma equiverminosum. Arch. klin. Chir. 35, Suppl. H. 35 (1887).

Exner, Einige Tierversuche über Vereinigung und Transplantation von Blutgefäßen. Wien. klin. Wschr. 1903, 273.

Faykiß, Die Arteriennaht. Beitr. klin. Chir. 58, 606 (1908).

Fibich, Beobachtungen über Blutdruck, Puls und Temperatur bei traumatischen Aneurysmen. Münch. med. Wschr. 1918 I, 277.

Fischer und Schmieden Experimentelle Untersuchungen über die funktionelle Anpassung der Gefäßwand.
Frankf. Z. Path. 3, H. 1 (1909).

Dies. Gefäßtransplantationen. Ref. Zbl. Chir. 1908, 1367.

Franz, Klinische und experimentelle Beiträge betreffend das Aneurysma arterio-venosum. Arch. klin. Chir. 75, 572 (1905).

Ders. Müssen arterio-venöse Fisteln operiert werden? Dtsch. Z. Chir. 1917, Nr. 50.

Ders. Ueber Geräusche bei Aneurysmen. Zbl. Chir. 1918, Nr. 5.

v. Frisch, Beitrag zur Behandlung peripherer Aneurysmen. Arch. klin. Chir. 79, 515 (1906).

Ders. Kollateralzeichen zur Indikationsstellung bei der Operation von Aneurysmen und bei den Gefäßverletzungen. Zbl. Chir. 1914, 89.

Ders. Kriegschirurgische Erfahrungen über Aneurysmen. Beitr. klin. Chir. 91, 186 (1914).

Derſ.	Aneurysma der Art. glutaea ſup. Wien. klin. Wſchr. 1915, Nr. 10.
Derſ.	Wien. klin. Wſchr. 1915, Nr. 16.
Friedrich,	Ueber traumatiſche Aneurysmen. Diſſ. Halle 1916.
Gatſch,	The treatment of aneurysms of the abdominal aorta by partial occlusion of the aorta with the metallic band. Ann. Surg. Juli 1911. Zbl. Chir. 38, 1494.
Gebele,	Ueber Aneurysmen durch Schußverletzungen. Beitr. klin. Chir. 100, 35.
Goebell,	Verh. dtſch. Geſ. Chir. 1911, I, 92.
Derſ.	Ebd. 1914, I, 189.
Derſ.	Med. Geſ. Kiel. Münch. med. Wſchr. 1912, II, 1577.
Genewein,	Selbſtheilung eines traumatiſchen Aneurysmas. Beitr. klin. Chir. 93, 306 (1914).
Genſoul,	Venennaht. Gaz. méd. de Paris 1833, Nr. 43.
Gerlach und Harke,	Ein Beitrag zur Frage der Entſtehung der Blutdruckſteigerung und Pulsverlangſamung bei Kompreſſion arterio-venöſer Aneurysmen. Klin. Wſchr. 1924 I, 980.
Gluck,	Ueber neuere Operationen an Blutgefäßen. Arch. Kinderheilk. 22, 374 (1897).
Derſ.	Die moderne Chirurgie des Zirkulationsapparates. Berl. Klin. 1898, H. 120.
Gobiet,	Ueber Kriegsaneurysmen. Wien. klin. Wſchr. 1917 II, 1033.
Goldammer,	Kriegsärztliche Erfahrungen aus dem griechiſch-türkiſchen Krieg 1912/13. Beitr. klin. Chir. 91, 14 (1914).
Derſ.	Die Kriegsverletzungen der Blutgefäße und ihre operative Behandlung. Beitr. klin. Chir. 106, 589 (1917).
Derſ.	Operation der Glutaealaneurysmen. Dtſch. Z. Chir. 148, H. 5/6.
Grauert,	Urſache, Anatomie und Hiſtologie der Gefäßverletzungen. Handb. d. ärztl. Erfahrungen im Weltkrieg 1914/18, II, Chir. 2. Teil, S. 427, Leipzig 1922 (Literaturverzeichnis).
Gundermann,	Kriegschirurgiſcher Bericht aus der Gießener Klinik. Beitr. klin. Chir. 97, 515.
Guleke,	Experimenteller Beitrag zur Arteriennaht. Arch. klin. Chir. 83.
Derſ.	Zur Freilegung der Subclavia-Aneurysmen. Zbl. Chir. 1916, 660.
Guthrie,	Transplantation of formaldehyde fixed blood vessels. Science 28, Nr. 690 (1908).

Ders. Some physiologic espects of blood vessels surgery. J. amer med. Assoc. 51, Nr. 14 (1908).

v. Haberer, Zirkuläre Naht der Carotis com. Wien. klin. Wschr. 1914 II, 1533.

Ders. Bericht über 13 Aneurysmen aus dem gegenwärtigen Kriege. Wien. klin. Wschr. 1914, Nr. 46.

Ders. Weitere Erfahrungen über Kriegsaneurysmen mit besonderer Berücksichtigung der Gefäßnaht. Ebd. 1915, I, 435.

Ders. Schußverletzungen mit Gefäßschwirren ohne Aneurysmabildung. Med. Klin. 1916, Nr. 17.

Ders. Nochmals zur Frage des Gefäßschwirrens. Zbl. Chir. 1916, Nr. 34.

Ders. Kriegsaneurysmen. Arch. klin. Chir. 107, 611 (1916).

Ders. Gefäßchirurgie. Wien. klin. Wschr. 1917, Nr. 10.

Ders. Gefäßchirurgie im gegenwärtigen Kriege. Arch. klin. Chir. 108, H. 4.

Ders. Diagnose und Behandlung der Gefäßverletzungen. Münch. med. Wschr. 1918 I, 363.

Ders. Ueber Gefäßgeräusche nach Aneurysmaoperationen mit Gefäßnaht. Zbl. Chir. 1916, 530.

Ders. Ein klinisch und operativ interessanter Aneurysmafall. Dtsch. Z. Chir. 196. H. 1/3 (1926).

Haberland, Zur Behandlung der Schußaneurysmen durch künstliche Wandverstärkung bei Aneurysmen besonderen Sitzes. Zbl. Chir. 1915, 281.

Ders. Zur Technik der Gefäßnaht. Beitr. klin. Chir. 100. 52 (1916).

Ders. Zur Epikrise der Schußaneurysmen. Dtsch. med. Wschr. 1916 I, 160.

Ders. Die Alloplastik bei Gefäßwunden mittels Klebemethode. Zbl. Chir. 1922, 542.

Ders. Die Entwicklung und Fortschritte der Gefäßchirurgie. Erg. Chir. 15, 257 (1922) (Literaturverzeichnis).

Hahn, Die Kriegsverletzungen der Blutgefäße. Beitr. klin. Chir. 124, 241 (1921).

Halsted, The partial oclusion of the blood vessels, especially of the abdominal aorta. Preliminary report. Bull. Hopkins Hosp. Oktober 1905.

Ders. Partial oclusion of the thoracic and abdominal aorta by bands of fresh aorta and fascia lata. Ann. Surg. 183 (1913).

Derſ. Der partielle Verſchluß der großen Arterien bei der Behandlung des Aneurysma. Verh. dtſch. Geſ. Chir. 1914, II, 349.
Hans, Seitliche Naht des Durchſchuſſes der Art. ſubclavia. Med. Klin. 1915, Nr. 33.
Derſ. Weiteres zur Aneurysmanaht größerer Arterien. Münch. med. Wſchr. 1916 II, 1436.
Harras, Zur operativen Behandlung traumatiſcher Aneurysmen Münch. med. Wſchr. 1915 I, 240.
Henle, Diskuſſionsbemerkungen. Verh. dtſch. Geſ. Chir. 1912 I, 134.
Derſ. Zur Indikationsſtellung bei den Operationen der Aneurysmen und bei den Gefäßverletzungen. Zbl. Chir. 1914, 91.
Hoepfner, Ueber Gefäßnaht, Gefäßtransplantationen und Replantation von amputierten Extremitäten. Arch. klin. Chir. 70, 417 (1903).
Hoffmann, Arterienplaſtik nach Arterienreſektion. Zbl. Chir. 1916, 981.
Hoffmann, Ein 3¼ Jahre nach Schußverletzung in die Erſcheinung tretendes Aneurysma der Art. und Vena femoralis im Adduktorenkanal. Dtſch. med. Wſchr. 1918, 1079.
Holman, The physiology of an arterio-venous fistula. Arch. Surg. 7, 64 (1923).
Derſ. Observations on the surgery of the large arteries usw. Ann. Surg. 85, 173 (1927).
Derſ. Arteriovenous aneurysm. California med. 30, 307 (1929).
Derſ. Arteriovenous aneurysm. Surg. Clin. N. Amer. 8 1413 Ref. Z. org. Chir. 46, 31.
v. Horoch, Die Gefäßnaht. Allg. Wien. med. Zeitg. 1888, Nr. 22
Hotz, Zur Chirurgie der Blutgefäße. Beitr. klin. Chir. 97, 177 (1915).
Derſ. Zur chirurgiſchen Behandlung der Aneurysmen. Münch. med. Wſchr. 1915, Nr. 7.
Huddy, Carotid cavernous sinus aneurysm. Lancet 1928, II, 541. Ref. Z. org. Chir. 45, 266 (1929).
Iſrael, J. Angiektaſie im Stromgebiet der Art. tibialis antica. Arch. klin. Chir. 21, 109.
Iſrael, C. Unterbindung der Art. hypogaſtrica dextra wegen Aneurysma der Art. glutaea inf. Dtſch. med. Wſchr. 1905, Nr. 5.
Iſrael, A. Ueber die Entſtehung des Gefäßgeräuſches im arteriovenöſen Aneurysma uſw. Dtſch. Z. Chir. 149, H. 3.

Ders. Ueber Kreislaufstörungen und Herzveränderungen bei arteriovenösen Aneurysmen. Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. 1924, 551.

Ders. Schußverletzung und ringförmige Naht der Carotis dextra communis. Zbl. Chir. 1925, 1169.

Ders. Die Kreislaufschwäche als Spätfolge des Aneurysma peripherer Arterien. Zbl. Herzkrkh. 18, 422 (1926).

Ders. Veränderungen der Kreislauforgane nach arterio-venösen Aneurysmen. 53. Tagung d. Dtsch. Ges. Chir.

Jaboulay, Chirurgie des artères. Semaine méd. 1902, Nr. 50.

Jaboulay et Briau, Recherches expérimentales sur la suture et la greffe artérielle. Lyon méd. 1896, 97.

Jassinowsky, Die Arteriennaht, eine experimentelle Studie. Diss. Dorpat 1889.

Ders. Ein Beitrag zur Lehre von der Gefäßnaht. Arch. klin. Chir. 42, 816 (1891).

Jeger, Die Chirurgie der Blutgefäße und des Herzens. Berlin 1913.

Ders. Der gegenwärtige Stand der Blutgefäßchirurgie. Berl. klin. Wschr. 1914, 1645, 1667.

Ders. Kriegschirurgische Erfahrungen über Blutgefäßnaht. Ebd. 1914, 1907.

Ders. Zur Technik der Blutgefäßnaht. Beitr. klin. Chir. 97, 553 (1915).

Jeger und Joseph, Ueber Ersatz eines Stückes der Aorta abdominalis durch die Carotis desselben Tieres. Arch. klin. Chir. 101, 535 (1913).

Jeger und Unger, Beitrag zur Technik der Gefäßchirurgie. Ebd. 102, 305 (1913).

Joseph, Aneurysmen und Ligatur der Art. vertebralis. Zbl. Chir. 1919, H. 23.

Jensen, Ueber zirkuläre Gefäßsutur. Arch. klin. Chir. 69, 938 (1903).

Johannessen, Ein Beitrag zur Pathologie und Therapie der traumatischen Aneurysmen. Zbl. Chir. 45, 516.

Jordan, Die Behandlungsmethoden bei Verletzungen der Schenkelvenen am Poupart'schen Bande. Beitr. klin. Chir. 14, 279 (1895).

Ders. Zur Ligatur der Carotis communis. Verh. dtsch. Ges. Chir. 1907 II, 83.

Ders. Diskussion zur Gefäßchirurgie. Zbl. Chir. 1910, 502.

Justi, Histologische Untersuchungen an Kriegsaneurysmen. Frankf. Z. Path. 20, H. 2.

Katzenstein, Ueber Entstehung und Wesen des arteriellen Kollateralkreislaufes. Dtsch. Z. Chir. 77, 189.

Kausch, Ein durch Stenose vorgetäuschtes Aneurysma der Art. femoralis. Berl. klin. Wschr. 1916, Nr. 14.

Ders. Aneurysmaoperation mit Gefäßnaht. Berl. klin. Wschr. 1916, 364.

Kenan, Multiple aneurysms in a child. Ann. trop. Med. 15, 245, (1921). Ref. Z. org. Chir. 15 (1921).

Keppich, Ein Beitrag zur Chirurgie der Blutgefäße. Zbl. ges. Chir. 1920, 346.

Kikuzi, Ueber die traumatischen Aneurysmen bei Schußwunden. Beitr. klin. Chir. 50, 1, (1906)

Kirschner, Der gegenwärtige Stand und die nächsten Aussichten der autoplastischen freien Fascienübertragung. Beitr. klin. Chir. 86, 5, (1913).

Ders. Die Wandverstärkung von Aneurysmen. Ebd. 123.

Klapp, Ueber einige chirurgische Erfahrungen aus dem 2. Balkankriege. Zbl. ges. Chir. 41, 1215, (1914).

Kleinschmidt, O. Chirurgische Operationslehre, Berlin 1927, S. 130, ff.

Kleinschmidt und Wachsmuth: Experimentelle Untersuchungen an Herz und Kreislauf bei arteriovenöser Fistel. Dtsch. Z. Chir. 201, 145, (1927).

Kloeppel, Ein außergewöhnlich großes Aneurysma der Art. axillaris. Med. Klin. 1921, Nr. 41

Köhler, Beiträge zur Geschichte der Exstirpatio aneurysmatis Arch. klin. Chir. 81, 333, (1906)

Ders. 3 bemerkenswerte Fälle von Femoralaneurysma und ihre operative Behandlung. Dtsch. Z. Chir. 203/204, 56. (1927)

König, Ernst, Die körpereigene freie Fascienverpflanzung. Berlin 1928

Korotkow, Versuch einer Bestimmung der Kraft der arteriellen Kollateralen. Diss. Petersburg 1910

Krause, Implantation der Vena jugularis interna (11 cm) in die art. iliaca ext. und femoralis. Dtsch. med. Wschr. 1910, Nr. 13

Ders. Dtsch. med. Wschr. 1911, Nr. 37.

Krecke, Beitrag zur Fehldiagnose, Spontanheilung und konservativen Behandlung von Aneurysmen. Münch. med. Wschr. 1917, 991

Kredel, Soll man alle arteriovenösen Aneurysmen operieren? Zbl. ges. Chir. 43, 659, (1916)

Kreuter Aneurysma venosum verum als Folge eines Aneurysma arteriovenosum der Femoralis. Zbl.ges.Chir.1919,Nr.49.

Kübler, Ueber die Exstirpation von Aneurysmen. Beitr. klin. Chir. 9, 159, (1892).

Kümmell, Operative Behandlung des Aortenaneurysma. Beitr. klin. Chir. 92, 166

Küttner, Meine Erfahrungen in der Kriegschirurgie der großen Gefäßstämme. Berl. klin. Wschr. 1916, Nr. 5/6.

Ders. Ueber Pseudoaneurysmen. Med. Klin. 1916, Nr. 7,

Ders. Gefäßnaht bei Aneurysma. Zbl. ges. Chir. 38, 1184.

Ders. Die Verletzungen und traumatischen Aneurysmen der Vertebralgefäße am Halse und ihre operative Behandlung. Beitr. klin. Chir. 108, H. 1 (1917).

Ders. Die Verschüttungsnekrose ganzer Extremitäten. Beitr. klin. Chir. 112, 581.

Ders. Der traumatische segmentäre Gefäßkrampf. Zbl. ges. Chir. 1920, Nr. 41.

Ders. Zur Versorgung der in der Oberschlüsselbeingrube arrodierten Art. subclavia. Zbl. ges. Chir. 1916, Nr. 49.

Ders. Gefäßplastiken. Münch. med. Wschr. 1916, Nr. 20.

Ders. Blutstillung durch lebende Tamponade mit Muskelstückchen bei Aneurysmaoperation. Zbl. ges. Chir. 1917, Nr. 25.

Ders. Zur Vertebralis-Diskussion. Zbl. ges. Chir. 1919, Nr. 25.

Ders. Die Freilegung der großen Arterienstämme am Aortenbogen. Beitr. klin. Chir. 114, 642.

Lang, Ueber Nachblutungen. Beitr. klin. Chir. 116, H. 1.

Lemperg, Ueber einen Fall von sog. „Aneurysma" der Beckenschaufel nebst kasuistischen Beiträgen über andere Sarkome. Arch. klin. Chir. 131 (1924).

Levin und Larkin, Transplantation of devitalized arterial segments. Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. Juli 1908.

Lewis, Congenital arteriovenous fistula. Lancet 1930 II, 621.

Lexer, Die ideale Operation des arteriellen und des arteriell-venösen Aneurysma. Arch. klin. Chir. 83, 459 (1907).

Ders. Ideale Aneurysmaoperation und Gefäßtransplantation. Verh. dtsch. Ges. Chir. 1914 I, 113.

Ders. Die Operation der Gefäßverletzungen und der traumatischen Aneurysmen, zugleich ein Beitrag zur Freilegung der Subclavia-Aneurysmen. Dtsch. Z. Chir. 135, 439 (1916).

Ders. Gefäßplastik. Verh. dtsch. Ges. Chir. 1912, I. 132.

Ders. Spätoperation einer arterio-venösen Subclaviafistel nach Granatverletzung. Münch. med. Wschr. 1916, Nr. 27.

Ders. Dauererfolg eines Arterienersatzes durch Venenautoplastik nach 5 Jahren. Zbl. ges. Chir. 1917, Nr. 26.

Derſ. Wiederherſtellungschirurgie. Leipzig 1919.

Liek, Erfahrungen über Gefäßſchüſſe im Feldlazarett. Dtſch. Z. Chir. 136, 456 (1916).

Marſchke, Beiträge zur Blutgefäßchirurgie im Felde. Beitr. klin. Chir. 106, 610 (1917).

Matas, Traumatic arterio-venous aneurysms of the subclavian vessels. J. amer. med. Assoc. 1902, Nr. 2—5.

Derſ. J. amer. med. Assoc. 1906, Nr. 13.

Derſ. J. amer. med. Assoc. 1911, 780.

Derſ. J. amer. med. Assoc. 1914, Nr. 17.

Derſ. Endo-aneurismorrhaphy. Surg. etc. 30. 456 (1920).

Derſ. Jnaugural address with remarks on endo-aneurismorrhaphy. Ebd. 41, 701 (1925).

Mocny, Ueber eine neue Art der Verſorgung von Gefäßverletzungen und Aneurysmen. Zbl. geſ. Chir. 1921, 46.

Monod et Vanverts, Du traitement des anévrismes artériels. Rev. de Chir. 30, Nr. 5—8. Zbl. ges. Chir. 39, 342.

Dieſ. Du traitement des anévrismes artério-veineux. Ebd. 30, 10.

Moos, Ausheilung eines Carotisaneurysma unter einer Pelottenbandage. Münch. med. Wſchr. 1928 II, 1593.

Morales, Chirurgiſche Eingriffe bei Gefäßverletzungen. Ref. Z. org. Chir. 18, 274.

Moszkowicz, Wie vermindern wir die Gefahr der Gangrän nach Aneurysmen-Operationen? Beitr. klin. Chir. 97, 569 (1915).

Mühſam, Chirurgiſche Erfahrungen im deutſchen Roten Kreuz-Lazarett in Belgrad. Dtſch. med. Wſchr. 1913 I.

Murphy, New York med. Rekord. 1897, 73.

Derſ. Gefäßnaht. Ref. Zbl. Chir. 1897, Nr. 39.

v. Mutſchenbacher, Ueber Schußverletzungen der großen Gefäße. Beitr. klin. Chir. 105, 324.

Neugebauer, Falſches Aneurysma im Oberſchenkelamputationsſtumpf nach Erfrierungen. Zbl. Chir. 1916, Nr. 18.

Derſ. Seltene Gefäßveränderungen nach Schußverletzungen. Ebd. 1915, Nr. 10.

Nitze, Diskuſſion zur Gefäßnaht. XII. intern. med. Kongreß in Moskau 1897. Ref. Zbl. Chir. 1897, 1042.

Oberſt, Das Aneurysma der Subclavia. Beitr. klin. Chir. 41, 459 (1904).

Oehlecker, Zur Operation der ſogenannten falſchen Aneurysmen. Zbl. Chir. 41, 1745 (1914).

Derſ. Aneurysma der Carotis com. Münch. med. Wſchr. 1916, 1014.

Omi, Die ideale Operation des arteriellen Aneurysma. Dtsch. Z. Chir. 110, 443 (1911).
Ders. Beiträge zur idealen Aneurysmaoperation. Ebd. 118, 172 (1912).
v. Oppel, Zur operativen Behandlung der arteriovenösen Aneurysmen. Arch. klin. Chir. 86, 31 (1908).
Ders. Die Bedeutung der Venen bei der operativen Behandlung der falschen arteriellen Aneurysmen. Ref. Zbl. Chir. 1910, 1078.
Ders. Der kollaterale Blutkreislauf. Ref. Zbl. Chir. 1912, 821.
Orth, Ueber Spätverblutungstod nach früher bestandenem traumatischem Aneurysma. Münch. med. Wschr. 1915, Nr. 33.
Ders. Ueber arterielle Spätblutung nach Schußverletzung. Ebd. 1916, Nr. 17.
Ders. Epikritische Bemerkungen zu den Arterienverletzungen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Spätfolgen. Beitr. klin. Chir. 105.
Ders. Frühere traumatische Aneurysmen unter dem späteren Bild von Abszessen, Phlegmonen usw. Dtsch. med. Wschr. 1920, Nr. 14 u. 15.
Payr, Beiträge zur Technik der Blutgefäß- und Nervennaht usw. Arch. klin. Chir. 62, 67 (1900).
Ders. Weitere Mitteilung über Verwendung des Magnesiums bei der Naht der Blutgefäße. Ebd. 64, 726 (1901).
Ders. Aneurysma der Arteria poplitea. Dtsch. med. Wschr. 1910, Nr. 16.
Perthes, Zur Operation des Aneurysma der Arteria vertebralis. Zbl. Chir. 45, 901 (1918).
Ders. Ueber traumatische Aneurysmen. Münch. med. Wschr. 1919, Nr. 4.
Ders. Ueber die Ursache der Hirnstörung nach Carotisunterbindung und über Arterienunterbindung ohne Schädigung der Intima. Arch. klin. Chir. 114, 403 (1920).
Ders. Zur Ligatur der Carotis com. Zbl. Chir. 51, 1274 (1924).
Petroff, Zur Diagnostik und Therapie der Blutgefäßverletzungen und der falschen Aneurysmen. Ref. Z. org. Chir. 17, 365 (1922).
Ploeger, Ueber traumatische Aneurysmen. Münch. med. Wschr. 1915 I, 645.
Pluyette, Bull. Soc. nat. Chir. Paris 32, 279 (1906).
Ders. Rev. de Chir. 33, 694 (1906).
Preobraszenskyi, Ueber den Einfluß von arteriell-venösem Aneurysma auf das Herz. Ref. Z. org. Chir. 43 (1928).

Pribram, Zur Therapie der Gefäßverletzungen im Kriege. Münch. med. Wschr. 1916, Nr. 36.
Propping, Ueber die Ursache der Gangrän nach Unterbindung großer Arterien. Ebd. 1917, Nr. 18.
Raeschke, Bericht über 1600 Kriegsaneurysmen. Zit. nach Stich.
Ranzi, Aneurysmaoperationen. Arch. klin. Chir. 110, 530 (1918).
Rehn, Die Freilegung der Art. carotis int. in ihrem oberen Halsteil. Zbl. Chir. 1919, Nr. 17.
Ders. Gefäßchirurgie im Felde. Beitr. klin. Chir. 106 (1917).
Ders. Zur Gefäßchirurgie im Felde. Beitr. klin. Chir. 112, 535 (1918).
Ders. Ideale Aneurysmaoperation und Grenzen der direkten Gefäßstumpfvereinigung. Klin. Wschr. 1922, Nr. 16.
Reid, Partial oclusion of the pulmunary aorta and inferior vena cava with the metallic band. J. of. exper. Med. 40, 289 (1924).
Ders. Abnormal artertovenous communications acquired and congenital. Arch. Surg. 11 (1925).
Reinhardt, Ueber Latenz von Bakterien bei Kriegswunden. Münch. med. Wschr. 1916, Nr. 36.
Renaux, Plastischer Ersatz der Art. poplitea. Ref. Z. org. Chir. 10 (1921).
Riedel, Die konservative Therapie bei Kriegsaneurysmen und die Indikationsstellung zur operativen Behandlung. Dtsch. med. Wschr. 1917, Nr. 6.
Rieder, Erfahrungen über die Gefäßchirurgie bei Kriegs- und Friedensverletzungen. Beitr. klin. Chir. 129, 282.
Ders. Herzschädigung infolge arteriovenösen Aneurysmas. Arch. klin. Chir. 139, H. 2 u. 3.
Ders. Spätresultate bei Aneurysmaoperationen. Zbl. Chir. 53 (1926).
Rienhoff, Congenital arteriovenous fistula. J. amer. med. Assoc. 83, 745 (1925).
Rösler, Ueber Herzvergrößerung bei angeborener arterio-venöser Kommunikation. Klin. Wschr. 1929 II, 1621.
Rokitansky, Lehrbuch der pathologischen Anatomie. 1856, Bd. 2, 346.
Rychlik, Die Therapie der traumatischen Aneurysmen. Ref. Zbl. Chir. 1914, 415.
Sahli, Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden I.
Salomon, Beitrag zur Lehre der arteriovenösen Schußaneurysmen. Beitr. klin. Chir. 113, 369 (1918).
Salomoni, Sutura circolare delle arterie con l'affrontamento dell' endotelio. Clinica Chir. 21 (1900).

Ders. Sutura delle arterie. Gazz. Osp. 1903, Nr. 56 u. 84.

San Martin y Satrustegni, Anastomosis arterio-venosas. Jber. Chir. 1902, 218.

Sattler, Beitrag zur Kenntnis des pulsierenden Exophthalmus. Z. Augenheilk. 43, 534 (1920).

Sauerbruch, Brustschüsse. Beitr. klin. Chir. 96, H. 4

Ders. Chirurgie der Brustorgane II, 333. Berlin 1925.

Ders. Drohender Durchbruch des Aneurysma. Münch. med. Wschr. 1926 I, 220.

Ders. Aneurysma der Art. carotis int. im Sinus cavernosus. Zbl. Chir. 54, 1512 (1927).

Schede, Einige Bemerkungen über die Naht von Venenwunden usw. Arch. klin. Chir. 43, 338 (1892).

Schloeßmann Ueber Spätblutungen nach Schußverletzungen. Beitr. klin Chir., Kriegschirurg. Heft I, 129.

Schum, Beitrag zur Pathologie chirurgisch wichtiger Gefäßerkrankungen und der Aneurysmen peripherer Gefäße. Dtsch. Z. Chir. 133, 457 (1915).

Schwyzer, Getrennte Aneurysma- und Varixbildung der Axillargefäße durch Schußverletzungen. Dtsch. Z. Chir. 116, 6939.

Sehrt, Ueber die künstliche Blutleere von Gliedmaßen und unterer Körperhälfte, sowie über die Ursache der Gangrän des Gliedes nach Unterbindung der Arterie allein. Med. Klin. 1916 II, 1338.

Ders. Vollkommener Dauererfolg von Venenautotransplantation eines Defektes der Art. femoralis nach $1^1/_2$ Jahren. Münch. med. Wschr. 1918 I, 326.

Ders. Ueber künstliche Blutleere. Arch. klin. Chir. 113, 428 (1920).

Spangenberg und Munist, Die Arteriographie bei den arteriovenösen Aneurysmen. Prensa méd. argent. 17, 23 (1930). Ref. Z. org. Chir. 55 (1931).

Sprengel, Zur Kasuistik und operativen Behandlung der Aneurysmen der Extremitäten. Diss. Erlangen 1902.

Stich, Zur Transplantation von Organen mittels Gefäßnaht. Arch. klin. Chir. 83 (1907).

Ders. Zirkuläre Arteriennaht und Nierenverpflanzungen. Dtsch. med. Wschr. 1907 I, 830.

Ders Exstirpation eines Aneurysma arterio-venosum der Poplitea. Dtsch. Z. Chir. 95, 577 (1908).

Ders. Ueber biologische Veränderungen nach Gefäß- und Organtransplantationen. Ref. Zbl. Chir. 1908, 1366

Derſ. Exſtirpation eines Aneurysma, Arteriennaht. Dtſch. med. Wſchr. 1908 II, 2327.

Derſ. Ueber Gefäß- und Organtransplantationen mittels Gefäßnaht. Erg. Chir. 1, 6, (1910) (Literaturverzeichnis)

Derſ. Referat über die Gefäßchirurgie und Transplantation. Dtſch. med. Wſchr. 1912 II, 1572.

Derſ. Aneurysma der Art. femoralis durch Schußverletzung. Berl. klin. Wſchr. 1913 I, 568.

Derſ. Die Verletzungen der Blutgefäße in: „Die Chirurgie" von Kirſchner — Nordmann. II, 2, 1503 (1930)

Stich und Fromme, Die Verletzungen der Blutgefäße und deren Folgezuſtände (Aneurysmen). Erg. Chir. 13, 144 (1921) (Literaturverzeichnis).

Stich, Makkas und Dowman, Beiträge zur Gefäßchirurgie. Beitr. klin. Chir. 53, 113 (1907).

Stich und Makkas, Zur Transplantation der Schilddrüſe mittels Gefäßnaht. Beitr. klin. Chir. 60, H. 3.

Stich, Makkas und Capelle, Beiträge zur Gefäßchirurgie. Dauerreſultate der zirkulären Arteriennaht und Venenimplantation. Ebd. 62, 780 (1909).

Stich und Zoeppritz, Zur Hiſtologie der Gefäßnaht, der Gefäß- und Organtransplantationen. Beitr. path. Anat. 64, 337 (1909).

Strecker, Beitrag zu den Gefäßgeräuſchen. Dtſch. med. Wſchr. 1918, Nr. 12.

Subbotitch, Kriegschirurgiſche Erfahrungen über traumatiſche Aneurysmen. Dtſch. Z. Chir. 127, 446 (1914).

Theis, Ligation of artery and concomitant vein in operation on the large blood vessels. Arch. Surg. 17, 244 (1928).

Thöle, Arterienveränderungen nach Schußverletzungen. Beitr. klin. Chir. 96, 599.

Tomaſelli, Sutura circolare delle arterie coll' affrontamento dell' endotelio. Clinica Chir. 1902, Nr. 6.

Derſ. Sugli esiti lontani della sutura coll metodo dell' affrontamento dell endotelio usw. Clinica Chir. 1903, Nr. 5.

Traum, Beitrag zur Bedeutung des Aneurysma des Ductus arterioſus Botalli. Chirurg 2, 618 (1930).

Tſcherniachowski, Zur Frage der Anwendung der Gefäßnaht bei der Behandlung der Aneurysmen. Dtſch. Z. Chir. 123, 1 (1913).

Tuffier, Pièces expérimentales d'anastomoses vasculaires. Bull. Soc. nat. Chir. Paris 1906, 2.

Ders. Cerclage d'un anévrisme fusiforme de l'aorte. Arch. franco-belg. Chir. 25, 61 (1921).

Unger, Gefäßtransplantation bei Harnröhrendefekten. Verh. dtsch. Ges. Chir. 1909 I, 99.

Ders. Ueber Gefäß- und Organtransplantation. Ebd. 1910 I. 194.

Ders. Ideale Aneurysmaoperation und Gefäßtransplantation am Menschen. Münch. med. Wschr. 1913 II, 2543.

Ders. Zur Operation des Aneurysma mit Gefäßtransplantation. Berl. klin. Wschr. 1913 II, 2172.

Usadel, Selbstheilung eines Aneurysma arterio-venosum der Art. carotis com. und der Vena jugularis int. Zbl. Chir. 1931, 1459.

Velo, Di un nuovo metodo di riparazione delle ferite dei vasi. Ann. ital. Chir. 4, 451 (1925).

v. Wahl, Ueber die auskultatorischen Erscheinungen bei Gefäßverletzungen und sogenannten traumatischen Aneurysmen. Dtsch. Z. Chir. 21, 112 (1885).

Walter und Sabri Bey, Ausgedehntes Aneurysma der Art. subclavia. Münch. med. Wschr. 1917 I, 477.

Ward, Histological changes in transplanted blood vessels, Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. Juli 1908.

Watts, The suture of blood vessels. Ann. Surg. September 1907.

Weber, Beobachtungen am traumatischen Aneurysma arterio-venosum. Münch med. Wschr. 1915, Nr. 13.

Wigdorowitsch, Ein bemerkenswertes Reflexphänomen bei einem Aneurysma der Art. femoralis. Dtsch. med. Wschr. 1915, Nr. 24.

Wohlgemut, Eine interessante Aneurysmaoperation. Zbl. Chir. 45, 383.

Ders. Die konservative Therapie bei Kriegsaneurysmen und die Indikationsstellung zur operativen Behandlung. Berl. klin. Wschr. 1917, Nr. 15.

Wolff, Die Häufigkeit der Extremitätennekrose nach Unterbindung großer Gefäßstämme. Beitr. klin. Chir. 58, 762 (1908).

Yamanouchi, Ein Beitrag zur idealen Operation des arteriellen Aneurysma. Dtsch. Z. Chir. 108, 191.

Zahradnicky, Die Behandlung der unechten Aneurysmen. Wien. klin. Wschr. 1915, 599.
Ders. Zur Therapie der falschen Aneurysmen. Ref. Zbl. Chir. 43, 62 (1916).
Zoege v. Manteuffel, Die Behandlung der Gefäßverletzungen im Kriege. 1905/1906. Arch. klin. Chir. 81, 306 (1906).
Zondek, Zur Diagnose des Aneurysma traumaticum. Zbl. Chir. 45, 480 (1918).

Lebenslauf.

Geboren am 19. April 1904 in Karlsruhe (Baden) als Sohn des Predigers Ernst Friedrich Sexauer, besuchte ich, Ernst August Sexauer, $3^{1}/_{2}$ Jahre die Volksschule in Sinsheim a. d. E., dann das Gymnasium in Durlach, wo ich Ostern 1922 die Reifeprüfung ablegte.

Ich wandte mich dem Studium der Medizin zu und studierte zunächst in Tübingen bis zum Physikum im August 1925.

5 klinische Semester hörte ich in Heidelberg. Nach Abschluß des medizinischen Staatsexamens im Juli 1928 war ich $3^{1}/_{2}$ Monate als Medizinalpraktikant in der Ambulanz der Heidelberger chirurgischen Universitätsklinik tätig und verbrachte den Rest meines praktischen Jahres im städt. St. Anna-Hospital Heidelberg. Daselbst blieb ich nach Zuerkennung der ärztlichen Approbation am 16. Juli 1929 bis heute als Assistent von Herrn Prof. C. Hammer.

Ich besitze die deutsche Staatsangehörigkeit und bin arischer Abstammung.

Nach Abschluß meiner Arbeit empfinde ich das lebhafte Bedürfnis, Herrn Geheimrat Enderlen für Anregung und sein der Arbeit entgegengebrachtes reges Interesse verbindlichst zu danken.